

26
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFIA

NAU SILVERIO NIÑO GUTIERREZ.

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR EL USO DE LAS AGUAS
CONTAMINADAS DEL RIO LERMA EN LA HORTICULTURA TECNIFICADA DEL BAJIO
GUANAJUATENSE. 1986-1992.

MEXICO, 1993.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
INTRODUCCION	1
1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
2. JUSTIFICACION DEL TEMA	2
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	3
4. HIPOTESIS A CORROBORAR	4
5. METODOLOGIA	4
6. MARCO TEORICO.	6
7. CONTENIDO Y ESTRUCTURA DELA INVESTIGACION	7
CAPITULO I. PROBLEMATICA DEL AGUA	8
1.1 CAPITAL HIDROLOGICO MUNDIAL	8
1.2 CAPITAL HIDROLOGICO NACIONAL	13
1.3 RESEÑA DEL AGUA DEL RIO LERMA QUE PASA POR EL BAJIO DE GUANAJUATO	23
1.3.1 A QUE SE LLAMA AGUA POTABLE?	24
1.3.2 DRAMATICA REALIDAD, LAS AGUAS DEL RIO LERMA,CONTAMINADAS	26
1.4 FUTURO DEL USO DE LAS AGUAS DEL RIO LERMA EN LA HORTICULTURA	29
1.5 ASPECTOS FISICO-GEOGRAFICOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO	31
1.5.1 ASPECTOS HUMANOS DEL BAJIO DE GUANAJUATO	39
1.5.2 ASPECTOS FISICO-GEOGRAFICOS DEL BAJIO GUANAJUATENSE	45

CAPITULO II, LA HORTICULTURA COMO ACTIVIDAD ECONOMICA	60
2.1 ANTECEDENTES	60
2.2 CONCEPTO	61
2.2.1 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LAS HORTALIZAS	61
2.3 IMPORTANCIA DELAS HORTALIZAS	63
2.4 HORTICULTURA TECNIFICADA DEL BAJIO GUANAJUATENSE	66
2.4.1 PRINCIPALES TRANSNACIONALES LOCALIZADAS EN EL BAJIO, GTO	67
2.4.2 TRANSNACIONALES Y HORTALIZAS	78
2.4.3 ESPECIALIZACION HORTICOLA MUNICIPAL EN EL BAJIO, GTO.	78
2.4.4 LAS ET ASOCIADAS CON EL GRAN HORTICULTOR	79
2.4.5 NIVELES ACTUALES DEL AGUA SUBTERRANEA EN LOS MUNICIPIOS DE MAYOR PRDUCTIVIDAD AGRICOLA DEL BAJIO DE GTO.	84
2.4.5.1 USO ACTUAL Y FUTURO DEL AGUA SUBTERRANEA DEL BAJIO, GTO.	85
2.5 IMPACTO AMBIENTAL DE LA HORTICULTURA TECNIFICADA DEL BAJIO DE GTO.	86
2.5.1 RECARGA DE LOS MANTOS FREATICOS	88
2.5.2 APROVECHAMIENTO, DISTRIBUCION Y DESTINO DEL AGUA SUBTERRANEA.	89
CAPITULO III ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	94
3.1 CONCEPTUALIZACION DE IMPACTO AMBIENTAL	94
3.2 ANTECEDENTES DE LA METODOLOGIA DE MATRIZ PARA EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.	99
3.2.1 LISTADO MATRICIAL DE INTERACCION	110
3.2.1.1 ESQUEMA DE ACCIONES PROPUESTAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS	112
3.2.1.2 EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EN SUELO Y AGUA DEL BAJIO GUANAJUATO	113

3.2.1.3 TIPOS DE CONTAMINACION DE AGUA Y SUELO	114
3.3 ANALISIS DEL AGUA SUPERFICIAL DEL RIO LERMA A SU PASO POR EL BAJIO DE GUANAJUATO	115
3.3.1 USO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL RIO LERMA	116
3.3.2 USO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL RIO LERMA, EN EL BAJIO GUANAJUATO	116
3.3.3 SITUACION ACTUAL DE LOS ACUIFEROS DEL BAJIO DE GTO.	118
3.3.4 LOS ACUIFEROS DEL VALLE DE CELAYA Y SUS PERSPECTIVAS	118
CAPITULO IV. DISCUSION DE RESULTADOS	119
4.1 IMPACTO AMBIENTAL	119
4.1.1 USO DEL AGUA EN LA HORTICULTURA	121
4.1.2 EL AGUA POTABLE EN EL BAJIO DE GUANAJUATO	123
4.1.3 EL AGUA Y LA INDUSTRIA	123
4.2 IMPACTO ECONOMICO	130
4.3 IMPACTO SOCIAL	151
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	175
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	184
HEMEROGRAFIA	195
REVISTAS	195
PERIODICOS	196
FOLLETOS	196

DEDICATORIA.

**Al Señor Dios Todopoderoso
por haberme iluminado en la
elaboración de esta tesis.**

**A mis padres Ma. Gtz. Zuñiga
y Jesús Niño Salado, porque
siempre me han tenido confianza.**

**A mis hermanos por su
constante cooperación en mi
formación profesional.**

**A mi esposa Zurit A. Castillo P.
y a nuestro joven bebé.**

**A todas aquellas personas que
desinteresadamente me han
fortalecido y animado a
concluir esta obra.**

NAU S. NIÑO GUTIERREZ.

AGRADECIMIENTOS.

Primero quiero agradecer, el asesoramiento y dirección de esta tesis al Dr. Luis Fuentes Aguilar.

A los sinodales: Mtro. en G. Jorge Rivera Aceves, a quien agradezco sus valiosos puntos de vista, comentarios y recomendaciones que virtió para darle precisión a esta investigación.

A la Mtra. en G. Ma. Eugenia Villagómez Hernández, quien hizo que me interesara por el estudio de los recursos naturales con que cuenta nuestra Patria.

Al Mtro. en G. Francisco Pestana Suárez, quien me ha ayudado profundamente en la corrección de estilo. Además agradezco sus atinados comentarios sobre aspectos económicos de la investigación.

Al Lic. en Economía Lorenzo Gutiérrez Bardales, por su talento para transmitir y dominar aspectos económicos, políticos y sociales actuales, del Bajío de Gto. como del país en general.

NAU S. NIÑO GUTIERREZ.

INTRODUCCION.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La región conocida como el Bajío Guanajuatense ha jugado un papel importante dentro de la economía nacional desde la época de la Colonia. Periodo en el que la actividad minera tuvo gran auge. Y como una necesidad básica surge la práctica de la agricultura, para alimentar a la población empleada en la minería.

Pero, en la actualidad la agricultura no tan sólo está orientada ha satisfacer las necesidades alimenticias de nuestro país. Sino que en la mayoría de los casos se ha orientado hacia el comercio exterior.

Principalmente los productos agrícolas a los que se les aplica riego y agroquímicos. Con el objeto de aumentar la producción y cumplir los deseos más exigentes del mercado exterior.

Lógicamente, los productos básicos son producidos por pequeños productores en tierras de temporal. Quienes no tienen acceso a semillas mejoradas, obras de riego ni fertilizantes. Por ello sus cosechas dependen básicamente de la benevolencia del "tiempo". De ahí se desprende que dichos productos no reúnen los requisitos necesarios para la exportación. Por lo que se consumen dentro de nuestro país. Mientras que los productos (frutas, verduras y hortalizas) que requieren las empresas transnacionales que se localizan en el Bajío. Tiene prácticamente asegurada la competitividad en el mercado porque todos los productos que requieren ellas se les garantiza el agua, fertilizantes, abonos, pesticidas, fungicidas, herbicidas y hasta los mercados y consumidores en el extranjero.

Esta investigación dentro del sector agrícola se orientará hacia el estudio del impacto ambiental que está presente como resultado del riego del suelo hortícola con aguas del río Lerma, mediante una matriz de evaluación de impacto ambiental propuesta por Moore en 1973.

Porque en la actualidad el Bajío Guanajuatense cuenta con una ...situación privilegiada en cuanto a comunicación terrestre debido a que las carreteras y ferrocarriles la unen hacia el este con Querétaro y hacia el sur con la Ciudad de México, al oeste con Guadalajara y Lagos de Moreno, Jal. y hacia el norte con Aguascalientes y San Luis Potosí. (SOTO, 1990).

Además de que, varias empresas transnacionales se encuentran establecidas en el Bajío y están dedicadas especialmente a la industrialización de frutas y hortalizas. Entre ellas se puede citar "filiales de compañías estadounidenses como la: Campbell Soup., Co.; del Monte Corp.; General Foods Corp. y Mid-Valley Products. (SOTO, 1990).

Las transnacionales mencionadas con anterioridad han favorecido a la población local en el sentido de que tienen una actividad económicamente rentable a la que puede dedicarse. De ahí que el impacto económico sea presumiblemente positivo. Pero el impacto ambiental que ha ocasionado el uso de las aguas del río Lerma para regar las tierras dedicadas a la horticultura es posiblemente negativo; porque dichas aguas están contaminadas, y al usar esta agua en productos comestibles puede en algún momento dado afectar la salud de los consumidores (impacto social) ya sean nacionales o extranjeros.

2. JUSTIFICACION DEL TEMA.

El motivo primordial que ha conducido a desarrollar esta investigación es que hasta hoy día no se conoce acertadamente el grado de impacto que ha ocasionado el uso de las aguas del río Lerma para regar la zona del Bajío donde se desarrolla la actividad hortícola,

sobre todo orientada hacia la exportación.

Se ha seleccionado la zona del Bajío Guanajuatense para llevar a cabo esta investigación porque, es un sitio que desde la época colonial ha tenido una gran importancia a nivel nacional en cuanto a la producción de productos básicos. Aún cuando en la actualidad está siendo desplazada la actividad agrícola con fines de consumo interno por una agricultura moderna y altamente tecnificada con miras de complacer a consumidores extranjeros.

Es importante desarrollar este estudio porque precisamente este trabajo ofrecerá un análisis del impacto que ha sido resultado del uso de las aguas contaminadas del río Lerma para regar las áreas dedicadas a la producción de hortalizas. Y en esa medida ponderar tanto los beneficios como los perjuicios que se han contraído.

También, es importante desarrollar este estudio para aplicar una metodología encaminada a resolver problemas concretos, con una perspectiva ambientalista. Ya que en la actualidad es difícil encontrar geosistemas inalterados. Este estudio permitirá establecer un diagnóstico sobre el efecto que tiene el uso de las aguas contaminadas en la producción hortícola.

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

-Analizar el impacto que ha producido el uso del agua del río Lerma al irrigar la horticultura tecnificada en el Bajío Guanajuatense.

-Evaluar la importancia de la horticultura en el Bajío Guanajuatense.

-Identificar la importancia del uso del agua del río Lerma en la práctica hortícola tecnificada del Bajío Guanajuatense.

-Evaluar el impacto ambiental, económico y social que ha ocasionado el uso del agua del río Lerma en la horticultura.

-Dar a conocer las repercusiones que ha tenido el uso del agua del río Lerma en la horticultura tecnificada del Bajío Guanajuatense.

4. HIPOTESIS A CORROBORAR.

-El uso del agua del río Lerma ha contribuido a la contaminación de la horticultura. (Impacto Ambiental).

-La población del Bajío Guanajuatense se ha beneficiado por la práctica hortícola tecnificada. (Impacto Económico).

-La morbilidad de la población local se ha incrementado. (Impacto Social).

5. METODOLOGIA.

Para el cabal cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación, es necesario desarrollar tanto trabajo de gabinete como de campo. Con la finalidad de corroborar las premisas establecidas a través de fuentes primarias y secundarias sobre el tema principal a desglosar.

Primeramente se plantearon las actividades comprendidas en el Trabajo de Gabinete:

- Antes que todo se realizó una revisión bibliográfica sobre:
- La problemática del agua a nivel mundial, nacional y local.
- El estudio, análisis, evaluación y seguimiento del Impacto Ambiental.
- Efectos del uso de aguas contaminadas en la agricultura y en la salud pública.
- Se analizaron las cartas temáticas elaboradas por el INEGI. a escala 1:50 000. Para identificar los recursos naturales básicos que integran a la zona de estudio.

En cuanto al trabajo de campo:

- Se visitó la región del Bajío Guanajuatense por un periodo de 2 semanas para tener un conocimiento exacto de la zona en estudio.
- Además se visitó a las dependencias de la S.A.R.H. en cada uno de los municipios que constituyen al Bajío de Guanajuato.
- Se visitaron las siguientes empresas transnacionales:
 - (A) Del Monte, S.A. de C.V. en Irapuato, Gto.
 - (B) El Gigante Verde, S.A. de C.V. en Irapuato, Gto.
 - (C) Productos del Valle, S.A. de C.V. en Cortazar, Gto.
 - (D) Instalaciones del PRONASE. (Programa Nacional de Semillas Mejoradas) en Cortazar, Gto.

También se aplicó una encuesta a la población local acerca de los beneficios que les ha traído consigo la práctica de la horticultura. Así como, corroborar mediante el análisis de la información recabada, el impacto ambiental, económico y social de dicha práctica.

Con la información obtenida en cada una de estas instituciones se trató de evaluar el impacto ambiental mediante la metodología de Matriz propuesta por el investigador Moore en 1973. Donde se da gran importancia a la determinación de los impactos directos y de los impactos indirectos. Se busca la causa-condición-efecto, donde hay relación múltiple, de los eventos. En la Matriz se toman en cuenta 4 tipos de listados o categorías, en la primera, se enuncia la acción propuesta y algunas actividades relacionadas con ella, en la segunda se enumeran las alteraciones ambientales en potencia, en la tercera se enuncian los efectos o impactos ambientales de mayor importancia (entendida como la magnitud de las variables y parámetros afectados) y en la cuarta se señalan los impactos sobre el hombre y sus actividades, las evaluaciones se hacen con 4 valores (alto, moderado, bajo e imperceptible). Sobre todo para dos tipos de impactos: A).-El daño potencial por las actividades de la acción propuesta o relacionada y B).-El grado o medida en que esta degradación potencial afecta al hombre. Ambos tipos de impacto no son otra cosa que los valores de magnitud e importancia presentados de otra forma.

6. MARCO TEORICO.

En la actualidad es necesario comprender que la Geografía es una Ciencia de síntesis y por ello tiene una visión integradora de los hechos y fenómenos geográficos. Cuyo objeto de estudio debe ser la Biosfera. Por tanto, la Geografía ha de preocuparse por conocer el medio o el ambiente. Y en ese sentido implusar a que efectúen investigaciones que contribuyan a la solución de problemas concretos. Conociendo a fondo los aspectos físicos, biológicos y humanos de una zona donde esté presente una determinada problemática. Y como consecuencia brindar soluciones realistas.

En el caso de la Metodología por Matriz para explicar el Impacto Ambiental del Bajío Guanajuatense se tendrá presente:

La Teoría que respaldará a tal modelo matricial será la teoría general de los sistemas espaciales de Ludwig Von Bertalanffy. Porque esta teoría ha demostrado en las investigaciones realizadas recientemente en diferentes partes del mundo que es apropiada para el estudio de problemas ambientales, donde se puede tomar al "organismo" y al "ecosistema" como modelos geográficos. En una fase inicial de la investigación y la segunda, debe abarcar la correlación de los elementos biofísicos con los socioeconómicos a fin de establecer el manejo adecuado de una región. (MARTINEZ LUNA, 1990).

Es necesario dejar en claro que en este tema aún cuando el contenido fundamental de la investigación es física las repercusiones socioeconómicas del impacto ambiental de la zona de estudio no se van a dejar de lado.

7. CONTENIDO Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACION.

Para cumplir adecuadamente los objetivos e hipótesis planteados, se ha diseñado el siguiente contenido y estructura:

En el capítulo 1, se ofrece un panorama general del agua. Desde un nivel mundial hasta un nivel local pasando por el nivel nacional. Con lo cual, se tiene una idea más clara del uso, abuso y deterioro que sufre el agua sobre todo en nuestro país, quizá el más deteriorador del mundo.

El capítulo 2, versa sobre el uso del agua en la horticultura tecnificada del Bajío, haciendo énfasis en la crisis del agua subterránea y la importante productividad horticola local, aunado al establecimiento de transnacionales en el corredor agroindustrial de Guanajuato.

En el capítulo 3, se muestra un breve análisis sobre el impacto ambiental de la zona. Primeramente se muestra una semblanza de cada uno de los recursos básicos naturales: suelo, agua, fauna, flora e incluso el aire, y posteriormente se observa una interrelación de la contaminación y alteración de dichos recursos así como sus posibles soluciones.

El capítulo 4, es en sí, una síntesis de los tres capítulos anteriores. Donde se citan las ideas más importantes acerca de cómo han impactado el uso del agua contaminada del río Lerma por la horticultura tecnificada del Bajío de Guanajuato?, además de, sintetizar las repercusiones del uso del agua contaminada en la horticultura y en la salud humana.

El capítulo 5, abarca las conclusiones y recomendaciones que se ofrecen a la problemática detectada.

CAPITULO I. PROBLEMATICA DEL AGUA.

1.1 CAPITAL HIDROLOGICO MUNDIAL.

El agua cuya fórmula más reconocida es H₂O, de las 35 fórmulas que existen para hacer referencia a dicha sustancia. La cual posee propiedades extraordinarias, tanto desde el punto de vista físico como químico y biológico. Lo que la hace una sustancia insustituible en el planeta Tierra. Además de que se encuentra en los tres estados físicos de la materia al mismo tiempo, por ejemplo, en la atmósfera terrestre puede estar presente en forma de nube (gas) como cristal de hielo (sólido) y cuando hay precipitación en forma líquida. esta propiedades son las que hacen posible la vida en este "planeta azul".

El agua cubre cerca del 75% de la superficie de la Tierra, en forma de océanos, glaciares, lagos, costas y ríos que, en conjunto, formarían un volumen de 1.350 millones de kilómetros cúbicos, además, bajo tierra, 8 millones de kilómetros cúbicos suplementarios circulan o se hallan estancados. Y por último, por la atmósfera deambulan más de 10 000 millones de kilómetros cúbicos de agua que principalmente se hallan en forma de vapor. (RONDIERE, 1972). Ver Cuadro No.1.

CUADRO 1
RESERVA MUNDIAL DE AGUA

EMPLAZAMIENTO	VOLUMEN DE AGUA EN KILOMETROS CUBICOS	PORCENTAJE
EN LA SUPERFICIE*		
Lagos de agua dulce.	125.000	0,009
Lagos salados.	104.000	0,008
Mares interiores, ríos y cursos de agua.	001.250	0,0001
EN EL SUBSUELO*		
Humedad del suelo.	67.000	0,005
Aguas subterráneas a menos de 800 m. de profundidad.	4.170.000	0,31
Aguas subterráneas profundas.	4.170.000	0,31
CASQUETES POLARES Y GLACIARES.**	29.200.000	2,15
ATMOSFERA.***	013.900	0,0010
OCEANOS. *	1.320.000.000	97,2

FUENTE: Rondière, Pierre. La Muerte del Agua. ed. Noguer. Barcelona, 1972.
Colec. Biblioteca de divulgación No. 13. p. 40.

NOTA: EL ASTERISCO SE TRADUCE COMO EL ESTADO FISICO DEL AGUA.

* LIQUIDO, ** SOLIDO, *** GAS. (Modificaciones hechas al cuadro original).

Gracias al Decenio Hidrológico Internacional, trabajo efectuado bajo los auspicios de la UNESCO. Muestra de manera real los problemas que enfrentará en algunos años el planeta por falta de agua, menciona también la cantidad y calidad con que cuenta la Tierra. Y así se tiene por ejemplo, que en el mundo se cuenta con 15 000 millones de Km³. de agua.

Si se representa el globo terráqueo en 1 m. de forma cuadrada o esferoidal, y a la vez la cantidad de agua disponible en el planeta, bastaría con humedecer la mano de una persona y pasarla sobre la superficie que identifica a la Tierra. Lo cual da una idea de que el agua disponible en el planeta es realmente escasa. Porque el espesor que representa al agua disponible es solamente de algunos milímetros.

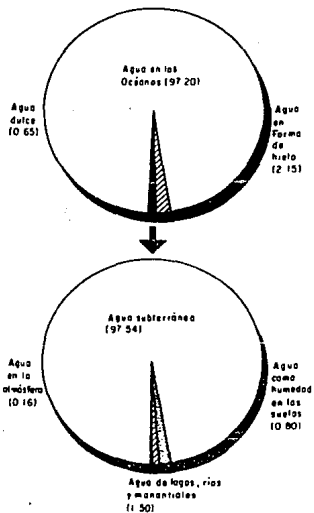
Se ha de tener presente que, el 97% del agua de que dispone el planeta está almacenada en los Océanos en forma de agua salada y el 3% restante que se encuentra en la parte continental ya sea, en ríos, lagos, lagunas, presas, aguas subterráneas, estanques, etc., es producto del movimiento de 0.005 partes del ciclo hidráulico. Ver Fig.1.

El verdadero problema radica en que, las 0.005 partes del ciclo hidrológico que está en constante movimiento, está siendo alterada, como resultado de las actividades económicas que lleva a cabo el hombre sobre la faz de la Tierra. Por ejemplo, como resultado de la deforestación que efectúa el hombre trae como consecuencia que haya menos cantidad de oxígeno libre concentrado en la atmósfera y por ende, mayor cantidad de CO₂ y otros compuestos químicos tóxicos que respira el hombre y que en mínimas concentraciones causa en los seres vivos adormecimiento pero en grandes cantidades puede desembocar en la muerte del individuo.

Otros problemas que se han generado como resultado de las actividades económicas que realiza el hombre se tiene a las, determinantes principales del deterioro ambiental que encuentra su

Figura 1

Disponibilidad (en %) del agua en el planeta.



Fuente Toledo, Victor M et al. La producción Rural en México. Alternativas Ecológicas 1989

expresión más grave en: la destrucción de bosques y selvas; deterioro de la calidad del aire; disminución de la cantidad y calidad del agua; empobrecimiento y contaminación de los suelos; generación e inadecuado manejo y disposición final de desechos urbanos e industriales; degradación del medio ambiente urbano; extinción de múltiples especies de la fauna, frecuentemente sujetas a un tráfico ilegal y a prácticas cinegéticas furtivas; afectación severa de la flora; así como la depredación pesquera y contaminación del mar.(SPP,1989).

Es importante llevar a cabo acciones por parte del hombre que conlleven a minimizar los efectos de tales problemas ambientales. Porque él es quien los ha ocasionado.

Siendo por ello que, el hombre debe tener un mayor conocimiento acerca del funcionamiento de la atmósfera, litósfera e hidrósfera. Como aspectos integrados de la Biosfera. Y el geógrafo en especial, ha de poseer conocimientos generales de los aspectos físicos y humanos para integrar sus propios conceptos que refuercen a la disciplina geográfica. Pero es cierto también que es necesario la especialización para ofrecer soluciones a un aspectos en particular del campo de estudio de la Geografía y esa especialización bien puede ser en cuestiones ambientales. Que el geógrafo del futuro ha de manejar par resolver dichos problemas mediante una visión conservacionista.

1.2 CAPITAL HIDROLOGICO NACIONAL.

La República Mexicana tiene una superficie de dos millones de kilómetros cuadrados y cuenta con un litoral de diez mil kilómetros, según Mauricio Athié, menciona que es importante realizar un balance hidráulico tomando en cuenta: Tres factores, principalmente: la precipitación, la evapotranspiración y el escurrimiento superficial, suponiendo que, para periodos largos, el almacenamiento de agua permanece constante en el subsuelo, en la vegetación, en las edificaciones o como humedad en el suelo o en la atmósfera. (ATHIE, 1987).

En el caso de nuestro país, "... la precipitación media anual... es de unos 750 m. que, en una superficie de dos millones de kilómetros cuadrados, equivale a 1.5 billones de metros cúbicos; si el escurrimiento superficial es de 410 mil millones de metros cúbicos, la diferencia, es decir un 72% de la precipitación, corresponde a evapotranspiración normalmente en la atmósfera, ya sea en forma de nubes o de humedad ambiental, se encuentra por tanto una cantidad de agua equivalente a tres veces la que escurre en todos los ríos del país." (ATHIE, 1987).

Con el objeto de observar las distintas regiones hidrológicas en que dividió el territorio nacional la S.R.H. en 1976, se presenta el Cuadro 2 y Figura 2.

REGIONES HIDROLOGICAS DE MEXICO.

Cuadro 2.

VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

- | | |
|-----|------------------------------|
| I | Baja California Norte |
| II | Baja California Centro-Oeste |
| III | Baja California Suroeste |
| IV | Baja California Noreste |

V	Baja California Centro-Este	VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO
VI	Baja California Sureste	Y HAR CARIBE.
VII	Río Colorado	XXIV Río Bravo
VIII	Sonora Norte	XXV Golfo Norte
IX	Sonora Sur	XXVI Cuenca del Río Pánuco
X	Sinaloa	XXVII Tuxpan-Nautla
XI	Ríos Presidio a San Pedro	XXVIII Cuenca del Río
XII	Lerma-Santiago	Papaloapan
XIII	Huicicila	XXIX Coatzacoalcos-Tonalá
XIV	Ameca	XXX Grijalva-Usumacinta
XV	Costa de Jalisco	XXXI Yucatán Oeste
XVI	Armería-Coahuayana	XXXII Yucatán Norte
XVII	Costa de Michoacán	XXXIII Yucatán Este
XVIII	Balsas	
XIX	Costa Grande	VERTIENTES INTERIORES
XX	Costa Chica-Río Verde	
XXI	Costa de Oaxaca	XXXIV Cuencas cerradas
XXII	Tehuantepec	del Norte
XXIII	Costa de Chiapas	XXXV Mapimí
		XXXVI Nazas-Aguanaval
		XXXVII El Salado

FUENTE: S.R.H. 1976.



En esta Figura 2 se observa que la cuenca del río Lerma, corresponde a la vertiente del Océano Pacífico -según Cuadro 2 Regiones Hidrológicas- a nivel nacional. Con el número "XII Lerma-Santiago".

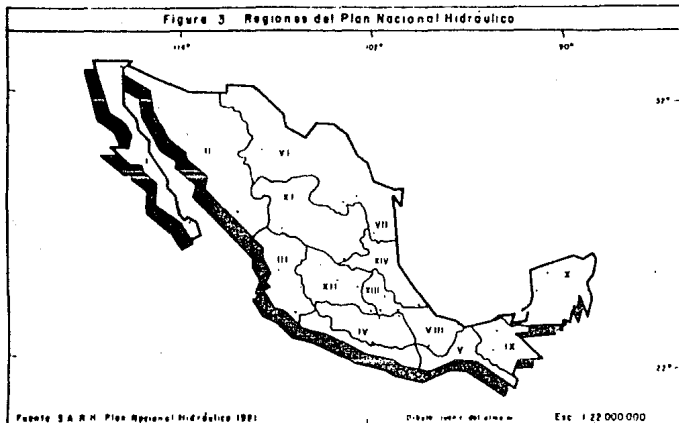
Complementando lo anterior se muestra una regionalización hidrológica a nivel nacional más reciente citada en el Plan Nacional Hidráulico. En la cual sólo se contemplan catorce cuencas como se aprecia en en Cuadro No. 3 y Figura 3 respectivamente.

REGIONES DEL PLAN NACIONAL HIDRAULICO.

Cuadro 3.

I	Baja California	VIII	Papaloapan
II	Noroeste	IX	Grijalva-Usumacinta
III	Pacífico Centro	X	Península de Yucatán
IV	Balsas	XI	Cuencas Cerradas del Norte
V	Pacífico Sur-Itsmo	XII	Lerma-Santiago
VI	Bravo	XIII	Valle de México
VII	Golfo	XIV	Costa Centro
VIII	Papaloapan		
IX	Grijalva-Usumacinta		
X	Península de Yucatán		
XI	Cuencas Cerradas del Norte		
XII	Lerma-Santiago		
XIII	Valle de México		
XIV	Costa Centro		

FUENTE: S.A.R.H. Plan Nacional Hidráulico 1981.

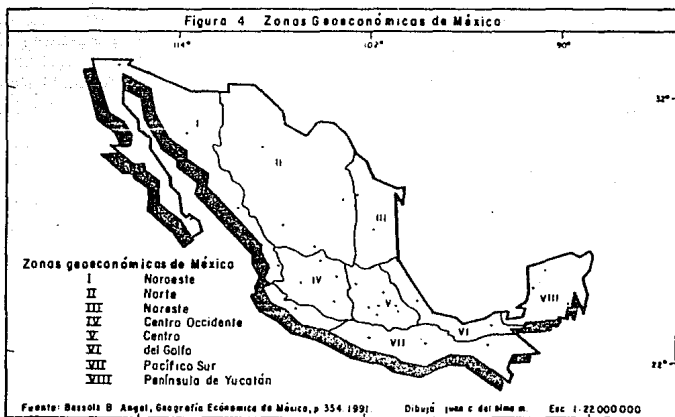


En esta figura 3 la Cuenca Lerma-Santiago también queda representada por el número XII pero cambian los límites en relación a la Figura 2. Ambas regionalizaciones son de tipo físico-geográfico.

En cuanto a la Regionalización de tipo Económica a nivel nacional se muestra la que efectuó el investigador y geógrafo mexicano Angel Bassols Batalla. Los nombres de las regiones geoeconómicas que él determinó aparecen en el Cuadro No. 4 y su Figura correspondiente.

REGIONES GEOECONOMICAS DE LA REPUBLICA MEXICANA. Cuadro 4.

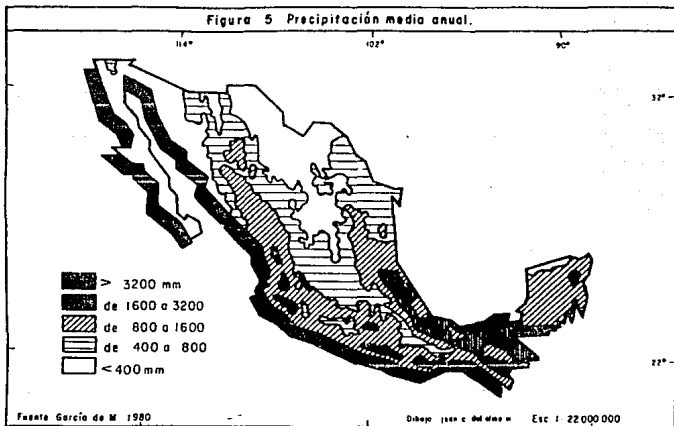
I	Noroeste
II	Norte
III	Noreste
IV	Centro Occidente
V	Centro Sur
VI	Golfo de México
VII	Pacífico Sur
VIII	Península de Yucatán



Según esta figura, el Bajío de Guanajuato queda comprendido en la zona geoconómica número "IV Centro Occidente". Precisamente porque dicho sitio se encuentra casi en el centro del país.

Aparte de la situación de la zona de estudio y las regionalizaciones de carácter físico y económico, es importante conocer otros fenómenos como los de tipo atmosférico: precipitación, sequías y evaporación.

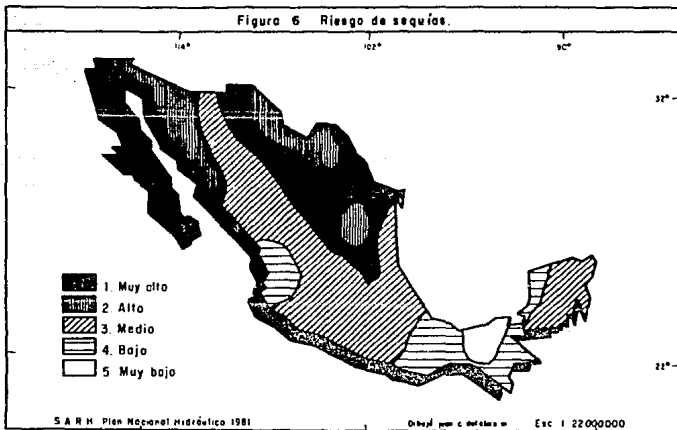
A continuación se muestra la Precipitación Media Anual Fig.5; El Riesgo de Sequías Fig.6 y la Evaporación Potencial Media Anual Fig.7.; Tomados de su obra titulada Cantidad y Calidad del Agua de México, 1987.



Se aprecia que en la República Mexicana la precipitación media anual tiene una distribución heterogénea que obedece sobre todo a la irregularidad del relieve y la vegetación. Por ejemplo, en zonas elevadas de exuberante vegetación le corresponde abundante precipitación a diferencia de aquellas zonas casi planas y desprovistas de vegetación.

En el caso del Bajío de Guanajuato la precipitación es aceptable sobre todo durante el verano, lo demuestra su promedio anual de 700 y 800 mm.

En la Figura 5 se representa a nivel nacional la precipitación media anual. Y en el caso de Guanajuato queda comprendido en el rango de 400 a 800 mm. de precipitación al año.

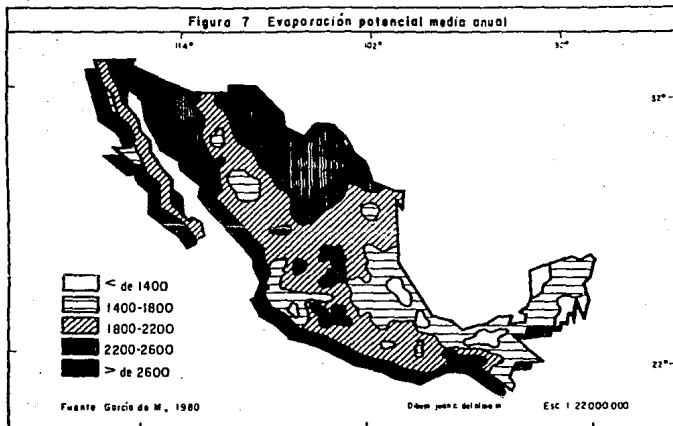


La precipitación tiene como fenómeno contrario a las sequías. Que en el caso de nuestro país tiende presentarse en aquellos sitios donde la evaporación es intensa al igual que la velocidad del viento. Ambos fenómenos no dan paso a la formación de nubes que se pueda esperar lluvia.

La figura 6 hace referencia al riesgo de sequías a la que están expuestas las distintas porciones del territorio nacional.

El estado de Guanajuato y en general todo el centro del país tiene un riesgo medio -rango 3- de padecer sequías durante algún momento del año.

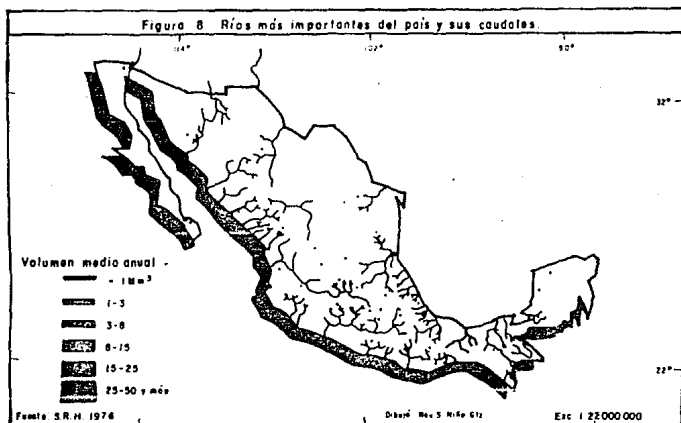
Tanto la precipitación como las sequías tienen que ver con las condiciones particulares de evaporación potencial de un lugar determinado. Dicho fenómeno se encuentra representado en la figura 7.



Se observa que la evaporación potencial, para el caso del Bajío en Guanajuato, oscila entre los rangos de 1800-2000 y 2200-2600, que hacen alusión a que los efectos de dicho fenómeno son de medio a alto respectivamente.

Estos fenómenos a su vez determinan la cantidad de agua que escurre anualmente en México. En lo cual, " existe controversia con respecto al volumen medio anual que escurre superficialmente por los ríos de la República Mexicana, pues, mientras que unas fuentes reportan 360,000 millones de metros cúbicos, otras, citan hasta 410,000 millones. De acuerdo con el primer dato, casi el 60% de este caudal es aportado por siete ríos: Usumacinta, Grijalva, Papaloapan,

Coatzacoalcos, Pánuco, Balsas y Santiago. Sin embargo, el área de la cuenca que drenan estos ríos, 530.310 Km², representa solamente el 27% de la superficie total del país. (ATHIE,1987). Figura 8



El aprovechamiento que se tiene en el país del agua son entre otras: la construcción de presas, obras de construcción contra inundaciones, generación de energía eléctrica, construcción de obras hidráulicas para facilitar el riego en suelos fértiles con déficit de agua, también para el consumo humano, de industrias, la navegación etc.

Según la Ley Federal de Aguas, emitida por el Ejecutivo Federal el 30 de Diciembre de 1971, cuyas modificaciones y adiciones fueron publicadas el 13 de Enero de 1986, las instituciones del sector y los particulares podrán explotar, usar o aprovechar las aguas de propiedad nacional, previa asignación o concesión por parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y conforme a las disposiciones legales aplicables, obedeciendo las limitaciones establecidas en el artículo 27 constitucional (S.E.D.U.E.,1986) .

De los cuales, el agua destinada para generar energía eléctrica ocupaba el primer lugar en lo reportado hasta 1976 fecha de edición de la investigación. El segundo lugar fue para usar el agua en riego, el tercer lugar lo ocupó el uso industrial y el cuarto lugar el uso doméstico, entre lo más relevante.

Actualmente en el Bajío Guanajuatense, la forma en que se usa el agua es de la siguiente manera: 70% se destina para riego agrícola, 15% a la industria, 10% como agua potable para beber y sólo un 5% para usos domésticos, en higiene personal y lavado de objetos que el hombre usa en sus quehaceres cotidianos. (Información directa).

Lo anterior coincide con las causas principales de la contaminación del agua en el país. Por ejemplo; el uso del agua en el riego a presión trae como consecuencia la erosión, compactación y salinización del suelo resultado de los cambios físico-químicos que sufre dicho elemento de la naturaleza.

Otra de las causas de la contaminación del suelo es el uso industrial precisamente, en México se puede citar a la industria química, petroquímica, papelera, etc. y la tercera causa de entre las igualmente graves de mencionar está el uso doméstico de las aguas porque en ella se usan sustancias como los detergentes, que en grandes cantidades existe la posibilidad de afectar la salud humana.

Para el futuro próximo, en lo que respecta al agua en el país ya se han hecho algunas investigaciones que mencionan que México tiene una "...disponibilidad potencial de agua superficial de 410,021 millones de metros cúbicos, en 1970 se aprovechaban 115,000 millones; para 1980 el consumo ascendía a 200,000. Con base en las tendencias observadas, se estima que los usos del agua en 1990 requerirán de 250,000 millones por Mm³/año y para 2010, el consumo rebasará los 350,000 millones por Mm³/año." (S.A.R.H.1976). Citado en Athié Lambarri, Mauricio. En Calidad y Cantidad del Agua en México.

1.3 RESEÑA DEL AGUA DEL RIO LERMA QUE PASA POR EL BAJIO DE GUANAJUATO.

Las aguas del río Lerma actualmente se encuentran contaminadas por bacterias, virus, protozoos y metozoos, como consecuencia de las descargas de aguas negras de los centros de población del Bajío. Además hay concentraciones de sales, residuos de productos químicos que se aplican al Suelo para aumentar su productividad.

Por otro lado, la escasez de agua de la región hace que se obtenga dicho líquido vital a altos costos desde el punto de vista económico. Tanto, para el consumo humano como agua potable, como para el riego de zonas agrícolas o en las empresas agroindustriales como agua de uso para empacadoras y congeladoras de productos alimenticios.

Por la problemática sui generis del agua de esta región, se ha implementado en los últimos años la creación o restauración de pozos artesianos para proveer de agua principalmente a las áreas dedicadas a la agricultura donde se necesita riego porque son superficies extensas. Con esto se abate constantemente el nivel freático de los mantos acuíferos de la zona.

El uso y abuso en la extracción de agua, el no permitir que se recargue de manera natural los manantiales que fluyen hacia esta zona, la no declaración exacta de la cantidad de pozos existentes, etc. plantea una situación difícil de resolver en tan sólo algunos años.

Otra de las causas que contaminan el agua del río Lerma es por su uso en la industria petroquímica o en las congeladoras y empacadoras de hortalizas ubicadas en el Bajío. Es por ello, que los contaminantes generalmente encontrados en las aguas residuales son los nitratos, fluoruros, petróleo, fenoles, etc., además de contaminantes sólidos en suspensión ya que por donde pasa la corriente del río Lerma vá llevando consigo lo que encuentra a su paso.

1.3.1A QUE SE LE LLAMA AGUA POTABLE?

Al agua esterilizada, o sea, "(agua) muerta, a la que se le ha matado la vida. La esterilización se consigue mediante dosis mas o menos fuertes, de cloro gaseoso, hipocloritos e incluso ozono, productos todos muy oxidantes y, de hecho, cancerigenos". (SAURY,1987). Es decir, la población humana consume agua que favorece el desarrollo del cáncer. Y aún así, siempre exige para consumir "agua potable".

Siendo por ello, que la población humana consume un tipo de agua que:

"Físicamente:es límpida (límpidez que se alcanza con filtros de arena y grava o resinas sintéticas).

Químicamente:Contiene electrólitos de origen, además de los productos químicos adicionados.El vigente código español (1968), en espera de una nueva legislación, tolera una mineralización media, por cuanto admite como potable agua con residuo seco de hasta 750 mg por litro (conveniente) y residuo seco de hasta 1500 mg por litro de agua evaporada a 110°C (tolerable).

Bacteriológicamente: Es estéril.". (SAURY,1987).

Entonces, en el caso del río Lerma con que se irrigan de manera superficial o subterránea, los suelos del Bajío de Guanajuato, está contaminada porque, físicamente no es limpia, químicamente está alterada por residuos de abonos químicos, pesticidas,etc., así la han matizado y biológicamente el agua es fértil para el crecimiento y desarrollo de microorganismos que pueden afectar la salud de los individuos que la consumen, en la medida en que desarrollen enfermedades gastrointestinales, propensión al cáncer, etc..

Por lo que, para el caso del Bajío de Guanajuato, se recomienda que al menos, la que se ha de consumir, se potabilice de la siguiente manera.

Partiendo de la idea de que el agua turbia, o maloliente, no es buena para consumir, pero que también un agua cristalina también puede contener microbios y sustancias peligrosas para la salud humana, en el caso de no contar con un laboratorio de análisis, entonces se recomienda, hervir el agua durante un cuarto de hora antes de consumirla, siempre y cuando se tengan dudas sobre la potabilización del agua transportada a los centros urbanos mediante tuberías.

Entre las causas de la contaminación del agua del Bajío de Guanajuato, se tienen al:

Aumento de población en la zona, porque, en ocasiones, en las tuberías se introducen sustancias extrañas de difícil depuración, que finalmente llegan a los consumidores, alterada, por otro lado se tiene a la industrialización de la región, que requiere de grandes cantidades de agua para satisfacer el volumen de agua que requieren las actividades mineras de la cd. de Guanajuato, químicas como en la cd. de Salamanca, que presuponen la inclusión en las aguas "potables" elementos extraños, tóxicos algunos, otros molestos, pero que finalmente afectan la calidad del agua en su estado natural, además de el auge agrícola local, en la que los fertilizantes químicos empleados, introducen entre otros elementos, fósforo y nitrógeno, "...que favorecen la proliferación de algas en las aguas superficiales, con las desagradables consecuencias de turbidez, olor, color y sabor que ello puede motivar, con independencia de las concentraciones minerales que se alcancen" (CUSTODIO Y LLAMAS, 1976).

1.3.2 DRAMÁTICA REALIDAD, LAS AGUAS DEL RÍO LERMA, CONTAMINADAS.

El río Lerma muere a cada día que transcurre. Ha desaparecido de él toda manifestación de vida. De sus aguas putrefactas emanan olores insoportables por lo que además, se ha convertido en el drenaje a cielo abierto más grande del territorio nacional, "al recibir las descargas domésticas de 4 municipios y un promedio anual de 45,000 toneladas de desechos de las 470 industrias que se asientan en sus riberas". (EPOCA, 1992).

Por ello, investigadores nacionales y extranjeros han llegado a la conclusión de que el "desastre ecológico" por el envenenamiento del Lerma y sus efectos, son irreversibles, por lo que se piensa que, "...tendrán que pasar más de 40 años de constante purificación de sus aguas, y suspender las descargas en su cauce, para que se pueda recuperar medianamente". (EPOCA, 1992).

El estudio más reciente al respecto fué hecho por la Comisión Nacional del Agua, que destaca, "...que de las 470 industrias ubicadas en las 600 hectáreas del Parque Industrial Toluca-Lerma, sólo 8 cuentan con plantas propias tratadoras de sus aguas residuales; el resto, 462, las vierten directamente al río". Idem.

Las 462 industrias a las que se hace referencia, el grueso de ellas, se encuentra establecida en el Bajío de Guanajuato, no olvidando que se encuentran otras industrias localizadas en las márgenes del río hasta su desembocadura.

En dicho estudio, se menciona también que:

"...esas empresas usan 39,000 litros de agua potable por segundo, de los cuales 80 por ciento -31,200 litros-, son devueltos como aguas residuales, y de esos, 6,240 litros por segundo son residuos altamente contaminantes, que van a parar directamente al río Lerma.

Ello significa que cada 24 horas el Lerma recibe un total de 2,704 millones 320,000 litros de agua contaminada. La capacidad natural de recuperación del río -señala el estudio-, es absolutamente rebasada.

A las márgenes del río Lerma, se encuentra que actualmente tiene lugar la desertización, íntimamente ligada a la deforestación de la flora natural, a la explotación intensiva del suelo y a la erosión.

Lo que ha traído consigo que, el Bajío de Guanajuato exclusivamente, como causas de la desertización tenga, a la explotación minera y petrolera, el uso inadecuado de tecnologías agrícolas, el abuso en la aplicación de plaguicidas, fertilizantes, así como heladas e inundaciones, sobre todo en este verano de 1992.

En México, el cáncer se encuentra dentro de las cinco primeras causas de muerte, dicha enfermedad se define como el crecimiento desordenado de las células. En su mayoría los cánceres no se transmiten con la herencia.

El Bajío de Guanajuato, presenta un elevado número de personas que mueren anualmente por cáncer. Lo cual, puede prevenirse mediante dietas que tengan un alto porcentaje de fibras vegetales, porque limpian el tubo digestivo de sustancias que en un momento dado pudieran generar cáncer.

En el verano de 1991, el cólera tuvo incidencia en sitios aislados de nuestro país, específicamente en el centro del país, se vió afectado el Estado de México, en donde la SARH y la CNA, junto con la Secretaría de Salud (SS), "mantuvieron la prohibición de regar plantíos, forrajes y hortalizas con aguas negras, y se continúan los muestreos en las hortalizas que se producen en la zona, para evitar la propagación del mal.". (EPOCA, 1991).

En cambio en Guanajuato, este tipo de estudio, no se han efectuado, donde se observe que el consumo de hortalizas irrigadas con aguas negras son altamente contaminantes, porque las aguas con que se les riega contienen un alto grado de microorganismos patógenos.

Es decir, no se ha detectado un impacto negativo en la salud de los habitantes locales, porque no se han efectuado, pero es posible de que si exista relación.

Es claro que, es importante que las industrias asentadas en el Bajío de Guanajuato, tienen que cambiar en algunas cosas como no ser depredadores del medio ambiente y en ese sentido el desarrollo económico sea óptimo bajo otras directrices.

La sociedad tiene que comprender que la naturaleza no es sólo para ser consumida sino -y lo más importante- para ser disfrutada por todos.

Actualmente se habla mucho de que el desarrollo de un país se mide mediante el Producto Interno Bruto (PIB), lo cual debe ser modificado a un índice que contemple el bienestar social, o sea un Producto Nacional de Bienestar.

Propuesta que surge en el seno de la "Cumbre de la Tierra" oficialmente denominada "Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo" celebrada en Río de Janeiro, Brasil del 3 al 14 de Junio de 1992. Donde surge el término de Modelo de Desarrollo Sustentable. El cual se define como: "un proceso de cambio que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de atender las necesidades de las generaciones futuras". (EL NACIONAL, 7/VI/92).

Dicho término ha sido acuñado en la literatura mundial. Mismo que hace referencia a un enfoque basado en la interdependencia, y estrecha relación entre la ecología y la economía, entre el ambiente y el desarrollo de todos los pueblos del planeta.

1.4 FUTURO DEL USO DE LAS AGUAS DEL RIO LERMA EN LA HORTICULTURA.

Debido a que el agua del río Lerma está en gran medida contaminada por las causas antes mencionadas, se espera que en un futuro próximo la calidad de las aguas sea más aceptable, gracias a que se han instalado dos plantas tratadoras de aguas en la región. Las aguas tratadas se usarán única y exclusivamente para el riego de hortalizas y de parques de recreación pública.

El afán de reducir el consumo de estas aguas por parte de la población asentada en esta zona es evitar las infecciones de tipo gastrointestinal, tales como la fiebre tifoidea, el cólera, etc. enfermedades que atacan sobre todo a personas de escasos recursos económicos y de un nivel de estudios deficiente por lo que no toman medidas de higiene eficaces para evitar cualquier tipo de infección. Esta preocupación es compartida tanto por instituciones del sector salud de nuestro país como por la Organización Mundial de la Salud, en el ámbito internacional. Sobre todo esta última hace la sugerencia a aquellos países donde el agua es de calidad deficiente para que, las aguas contaminadas sean usadas con precaución evitando la propagación de enfermedades transmisibles, acción tóxica y carcinogénica, incidencia sobre la producción de productos alimenticios, reducción de las posibilidades de empleo industrial o agropecuario y limitación del uso del agua con fines recreativos. (CATALA, 1988).

Es factible que se destine el agua superficial previo análisis químico al consumo humano en forma de agua potable y para irrigar los suelos y abastecer a la industria se usen aguas del subsuelo exclusivamente, para evitar la escasez de agua subterránea, como actualmente sucede, debido a que para todos los usos se extrae agua de dicho origen.

Es importante también que el agua que lleva el río Lerma se use como agua potable de aquellas personas que habitan lugares aledaños al río y no se desvíe la dirección del agua para cubrir las necesidades de personas distantes al mismo. Para solucionar parcialmente las necesidades de lugares como la Ciudad de México se priva a personas que por la propia naturaleza deberían subsanar dicha necesidad.

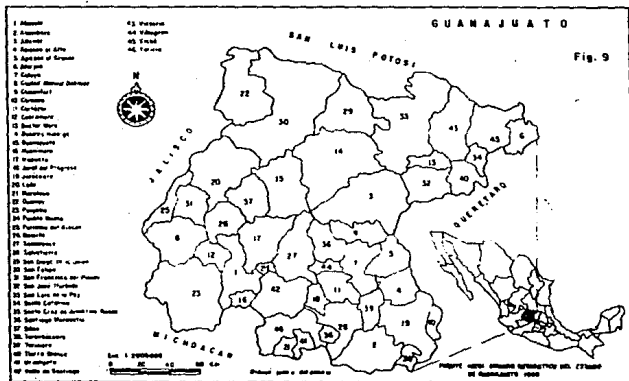
Esto aunque se menciona a priori, es posible dar una solución acertada en base a una evaluación económico-ambiental de dicha problemática, y así decidir de manera acertada a qué actividad se ha de dedicar en mayor medida el uso del agua, para distribuirla adecuadamente y observar el impacto que produce tanto desde el punto de vista humano como natural.

15 ASPECTOS FISICO-GEOGRAFICOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO.

GUANAJUATO:

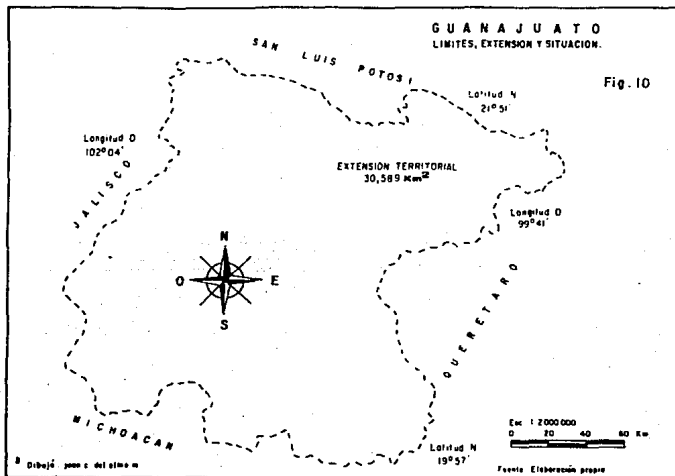
El estado de Guanajuato, quien ocupa una posición central en la República Mexicana. Cuenta con una superficie total de 30 491 Km². (1.5% del total nacional) ocupa la posición número 22 por su extensión en el país. Ver Fig. 9.

FIGURA 9 LOCALIZACION DEL ESTADO DE GUANAJUATO.

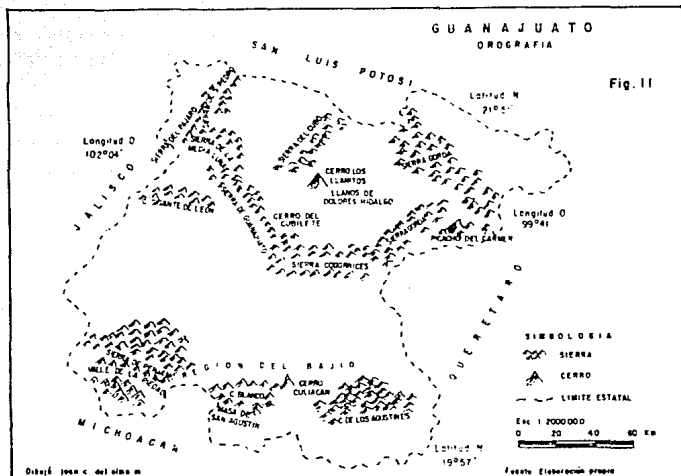


La capital de Guanajuato es la ciudad que lleva el mismo nombre del estado. El estado está constituido por 5,400 localidades distribuidas en 46 municipios, de los cuales dos tienen menos de cinco mil habitantes; cuatro de cinco mil a 9,999; 23, de 10 mil a 49,999; 11, de 50 mil a 99,999; y seis, más de 100 mil. (S.P.P.1990).

Guanajuato colinda al norte con San Luis Potosí, al este con Querétaro, al sur con Michoacán y al oeste con Jalisco. Como se observa en la figura 10.



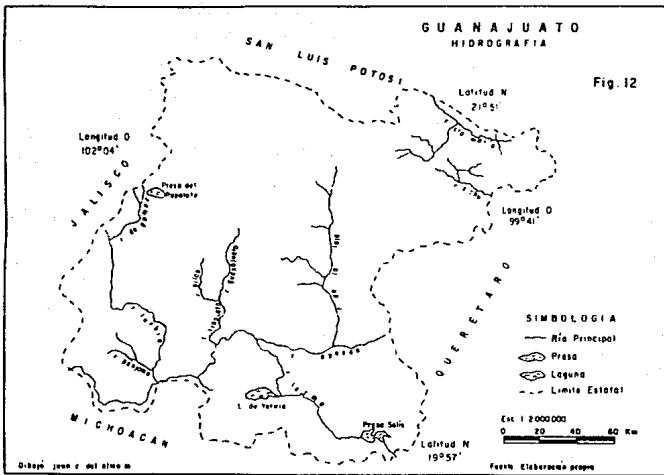
En la figura 11 se aprecia la orografía del estado de Guanajuato.



En dicha figura, destaca en la parte norte del estado la Sierra Gorda, en la parte central destaca la Sierra de Guanajuato, formada por las elevaciones de los cerros de la Giganta (2936 msnm); los Llanos (3360 msnm); el Cubilete (2775 msnm) y Calzones (2980 msnm). Y en la parte sur, todavía en territorio del Bajío Guanajuatense se localizan algunas elevaciones importantes que pertenecen al Eje Neovolcánico, digno de mención es el cerro Culiacán, además de haber muchos cráteres de volcanes apagados, principalmente en el municipio Valle de Santiago.

Al suroeste destaca la Sierra de Pénjamo y en el sureste del estado se encuentra la Sierra de los Agustines.

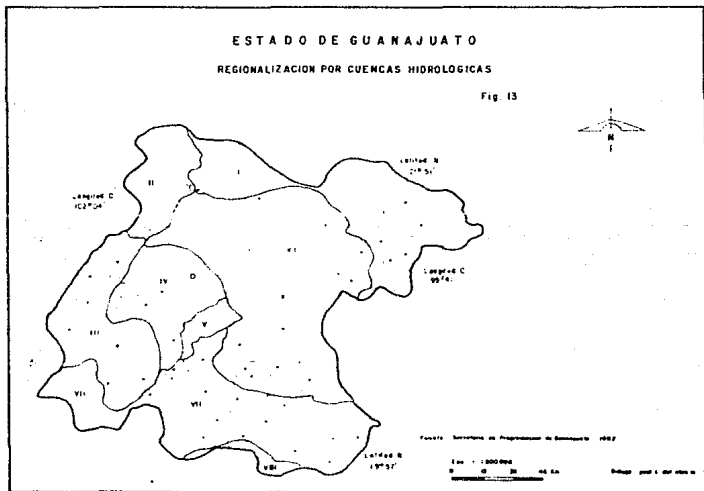
La orografía particular del estado de Guanajuato ha determinado un red hidrográfica de tipo dendritico, como se aprecia en la figura 12.



Destaca la presencia del río Lerma, pues atraviesa de sureste a suroeste al estado de Guanajuato.

El investigador Jorge L. Tamayo, sobre el río Lerma, menciona "...La cuenca en conjunto cubre una área de 125 370 Km² y su escurrimiento virgen se estima en 11, 457 millones de m³ ... la típica región llamada "El Bajío", (está) formada por una serie de zonas aluviales anchas, comunicadas por el río Lerma". (TAMAYO,1990). sic.

En la figura 13 aparece la regionalización por cuencas hidrologicas de Guanajuato.



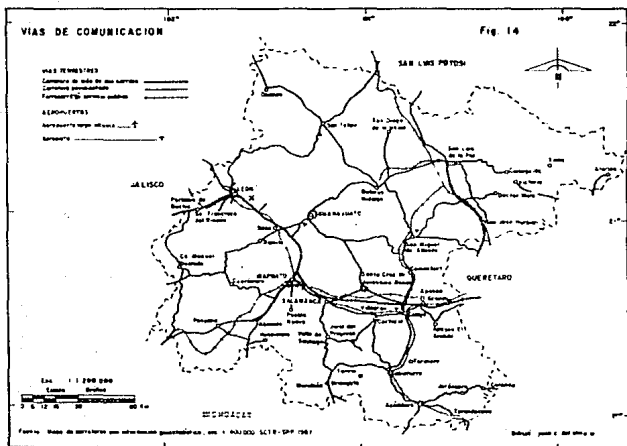
En dicha regionalización, la cuenca número VII corresponde al río Lerma que junto con la región VI La Laja, son las más importantes del estado de Guanajuato. Ver Cuadro No. 5.

ESTADO DE GUANAJUATO
REGIONALIZACION POR CUENCAS HIDROLOGICAS. Cuadro 5.

CUENCA	AREA KM2.
I RIO PANUCO.	
II RIO VERDE.	
III RIO TURBIO.	
IV RIO SILAO-GTO.	
V RIO TEMASCATIO.	
VI RIO LAJA.	
VII RIO LERMA.	
VIII RIO CUITZEO.	
RIO LAJA HASTA LA EST. BEGONA (P.I. ALLENDE)	6 112.5
RIO GUANAJUATO HASTA LA EST. LAS AMERICAS	522.5
RIO SILAO HASTA LA EST. SILAO	322.5
RIO TURBIO HASTA LA EST. LAS ADJUNTAS	1 660.5
RIO LERMA ENTRE LOS LIMITES DEL ESTADO Y LA CONFLUENCIA DE LOS RIOS GUANAJUATO Y TURBIO	9 488.0
RIOS: TURBIO, GUANAJUATO, SILAO, LA LLAVE Y LERMA HASTA EL LIMITE DEL EDO. DE JALISCO.	5 035.8
CUENCA CERRADA LAGUNA SECA	820.1
RIO SANTA MARIA AL NORESTE DEL ESTADO	3 811.1
RIO SANTA MARIA AL NORTE DEL ESTADO Y RIO DE LAGOS.	2 808.5
SUMA:	30 599.5

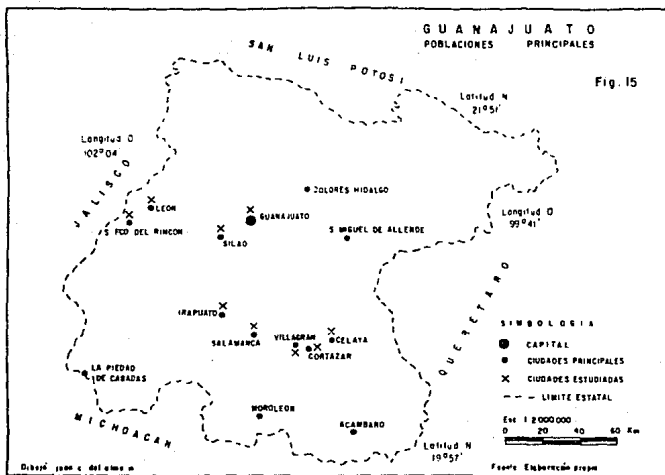
FUENTE: Secretaría de Programación de Guanajuato. 1982.

El estado de Guanajuato cuenta con excelentes vías de comunicaciones y transportes, terrestres, como, autopistas, líneas férreas, aéreas, como se puede apreciar en el mapa de vías de comunicación Figura 14.



Estas vías de comunicaciones y transportes atraviezan a las poblaciones principales del estado: Guanajuato (capital del estado), Dolores Hidalgo, León, San Fco. del Rincón, Silao, San Miguel de Allende, Irapuato, Salamanca, Villagrán, Cortazar, Celaya, La Piedad, Moroleón y Acámbaro.

Nótese que, los municipios del Bajío de Guanajuato a los cuales hace referencia esta investigación aparecen marcados con una (X) en la figura 15. Estos casi coinciden con las poblaciones principales del estado.



1.5.1 ASPECTOS HUMANOS DEL BAJIO DE GUANAJUATO.

El estado de Guanajuato tiene una población total de 3 982 593, de los cuales 1 926 735 son hombres y 2 055 858 son mujeres, en el año de 1992, cuando la población total de Los Estados Unidos Mexicanos es de 81 249 645 habitantes.

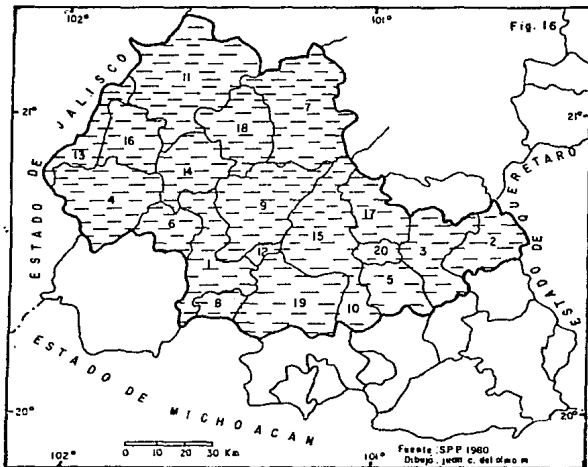
La población total del estado de Guanajuato representa un 5.2% de la población del país, si se toma en cuenta que, los 81 249 645 equivale al 100% entonces los 3 982 593 equivale al porcentaje enunciado, según la regla de tres.

De los, cuales la población económicamente inactiva (P.E.I.), queda representada de la siguiente manera:

1 493 137 es la población económicamente inactiva total, dicha cantidad está integrada por 381 599 hombres y 1 111 538 mujeres, en el caso de los hombres, están inactivos desde el punto de vista económico porque en su mayor parte son estudiantes (181 651) y dicha actividad no es remunerada, para el caso de las mujeres, 166 538 son amas de casa, cuya actividad tampoco es remunerada. (INEGI, 1992).

Y los otros 2 500 000 habitantes conforman a la población económicamente activa (P.E.A.), quienes si desempeñan una actividad por la cual perciben un salario. Porque, son personas que trabajan en alguna o algunas actividades económicas, ya sean primarias: pesca, agricultura, ganadería, silvicultura o minería, secundarias como; la industria; metalúrgica, química, petroquímica, alimentaria, farmacéutica, del cuero, etc., o de las denominadas terciarias, que comprende al comercio y los servicios: turismo, comunicaciones y transportes.

La figura 16 muestra los 20 municipios del estado de Guanajuato que constituyen a la región conocida como El Bajío.



La numeración que aparece en el mapa, corresponde a los siguientes municipios: 1.-Abasolo, 2.-Apaseo el Grande, 3.-Celaya, 4.-Ciudad Manuel Doblado, 5.-Cortazar, 6.-Cuerámara, 7.-Guanajuato, 8.-Huanimaro, 9.-Irapuato, 10.-Jaral del Progreso, 11.-León, 12.-Pueblo Nuevo, 13.-Purísima del Rincón, 14.-Romita, 15.-Salamanca, 16.-San Francisco del Rincón, 17.-Santa Cruz de Juventino Rosas, 18.-Silao, 19.-Valle de Santiago y 20.-Villagrán.

POBLACION TOTAL POR SEXO SEGUN MUNICIPIO,1990. Cuadro 6

NOMBRE DEL MUNICIPIO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
CELAYA	315 577	152 369	163 208
CORTAZAR	74 325	35 921	38 404
GUANAJUATO	113 580	55 264	58 316
IRAPUATO	362 471	175 409	187 062
LEON	872 453	426 453	446 000
SALAMANCA	206 275	100 507	105 768
SAN FRANCISCO			
DEL RINCON	83 617	40 352	43 265
SILAO	114 929	56 800	58 129
VILLAGRAN	39 350	19 236	20 114

FUENTE:INEGI.Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato.1990.

De los veinte municipios que conforman al Bajío de Guanajuato, analizaremos solamente nueve que en orden alfabético son: Celaya, Cortazar, Guanajuato, Irapuato, León, Salamanca, San Francisco del Rincón, Silao y Villagrán.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL BAJIO DE GTO. Cuadro 7

NOMBRE DEL MUNICIPIO	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	HOMBRES	MUJERES
CELAYA	199 611	121 956	77 111
CORTAZAR	44 724	28 417	16 307
GUANAJUATO	74 744	45 389	29 305
IRAPUATO	229 432	140 586	68 846
LEON	589 548	361 117	228 541
SALAMANCA	121 283	76 790	44 463
SAN FRANCISCO			
DEL RINCON	54 633	33 597	20 936
SILAO	72 742	46 117	26 615
VILLAGRAN	23 685	15 009	08 676

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. 1990.

Como se puede observar en cada uno de los municipios la población económicamente activa agrupa a más personas que la población económicamente inactiva, por tanto, al ser mayor la cantidad de personas que trabajan hace que cubran sus necesidades básicas ellas y aquellas personas que no trabajan, un tanto a costa de los primeros, pero así ambos sectores salcn adelante.

POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA DEL BAJIO DE GTO. Cuadro 8

NOMBRE DEL MUNICIPIO	POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA.	HOMBRES	MUJERES
CELAYA	116 986	30 413	86 573
CORTAZAR	29 601	7 504	22 097
GUANAJUATO	38 886	9 875	29 011
IRAPUATO	133 039	34 823	98 216
LEON	282 805	65 336	217 469
SALAMANCA	84 992	23 717	61 275
SN. FCO. DEL			
RINCON	28 984	6 755	22 229
SILAO	42 187	10 683	31 514
VILLAGRAN	15 665	4 227	11 438

FUENTE: INEGI. Resumen X Censo Nacional de Población y Vivienda. 1992.

La población económicamente inactiva, queda comprendida en su mayor parte por personas que se dedican a estudiar o a quehaceres del hogar, mientras que, las categorías, jubilados y pensionados e incapacitados permanentemente son una mínima parte, pero que de cualquier forma son contados dentro de la población económicamente inactiva.

En los nueve municipios que abarca esta investigación se encontró que hay una fuerte inclinación de las personas del campo por laborar como jornaleros o peones que en su mayor parte trabajan por su cuenta, Cfr. INEGI. XI Censo Nacional de Población y Vivienda, 1992, y sólo una minoría son patronos en sus tierras que dedican a la agricultura moderna, porque aplican innovadores paquetes tecnológicos para explotar el suelo del Bajío, o en su defecto, las personas que cuentan con grandes extensiones de suelo, se convierten en empresarios que asociados con las transnacionales locales -vía contrato de compra de cosecha- .

Algo que es importante mencionar es que, en el agro del Bajío de Guanajuato laboran tanto hombres como mujeres e incluso niños, los cuales no son tomados en cuenta en los censos, como "trabajadores agrícolas". Por ejemplo, véanse los censos realizados por el INEGI, lo dramático está en el salario que perciben por una jornada de trabajo, los niños muchas veces cuando reciben un salario a cambio de una jornada de 8 hrs. se les paga a veces más del 50% del salario mínimo que gana un hombre adulto, en el caso de las mujeres ganan menos de un salario mínimo hasta un salario mínimo completo. Lo cual, implica una segregación en el trabajo de campo, para mujeres y niños, por lo que las mujeres y los niños deben emplearse a fondo y hacer un trabajo "minucioso y limpio" si quieren ganar igual que un varón adulto.

Sólo en aquellos casos en que se labora la tierra propia no reciben ingresos ni hombres, ni mujeres y ni los niños porque la tierra es de la familia y de lo bien que se labore cuando se cultive tendrán todos su recompensa cuando se venda la cosecha, y así pueden comprarse todos ropa, hacer un viaje cercano a sus parientes, etc.

Quienes reciben más de un salario mínimo por una jornada de ocho horas son aquellas personas que se enrolan a trabajar con sus tractores en parcelas de otras personas, y de esa manera ganan más porque cobran el tiempo que invierten (hombre y maquinaria) en limpiar o preparar el suelo.

1.5.2 ASPECTOS FISICO-GEOGRAFICOS DEL BAJIO GUANAJUATENSE

El Bajío Guanajuatense se localiza a 20° 06' y los 21° 10' de latitud norte y los 100° 23' y 102° 02' de longitud oeste teniendo en cuenta que el estado de Guanajuato se localiza desde los 19° 57' y los 21° 51' de latitud norte; 99° 41' y 102° 04' de longitud oeste.

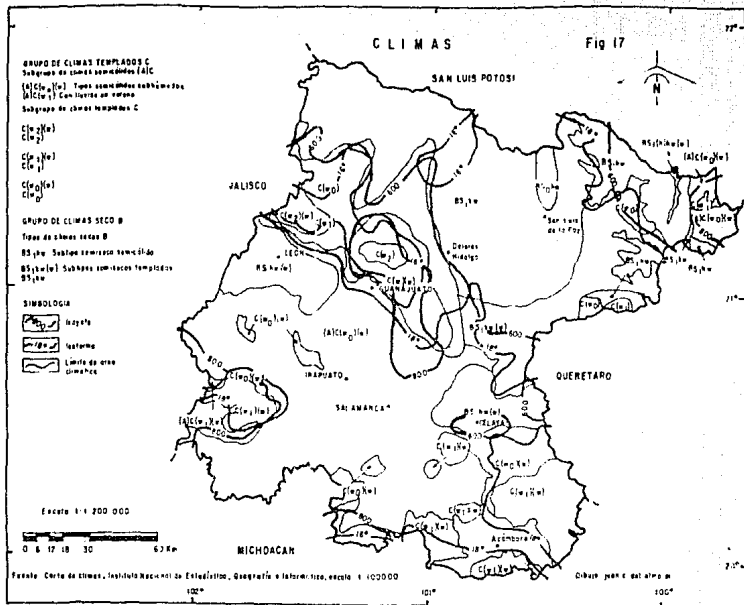
La extensión del Bajío Guanajuatense es de unos 10,000 Km², es decir la tercera parte del estado (30 491 Km²). Teniendo una longitud de 170 Kms. desde Querétaro a la Piedad, Mich. y una anchura de 85 Kms. desde León a Huanimaro.

Geológicamente el Bajío está compuesto por rocas ígneas que constituyen al Eje Neovolcánico Transversal de nuestro país.

La geología particular del Bajío Guanajuatense ha traído consigo la formación de regiones fisiográficas de cuatro tipos; una de ellas es que parte del Bajío se sitúa en una porción de la región fisiográfica denominada el Eje Neovolcánico Transversal, otra es, la Sierra Madre Occidental.

La morfología de la región influye en la presencia de diferentes tipos de climas existentes. Por ejemplo en las zonas altas se tienen climas Templados y en las partes deprimidas se encuentran climas Cálidos (seco, semiseco y semicálidos), además de la presencia de microclimas, resultado de las características particulares de cada sitio. Figura 17.

Los climas presentes el Bajío Guanajuatense son: (A) C (wo) (w) y (A) C (wl); Climas Semicálidos Subhúmedos con lluvias en verano. El subíndice cero significa que es más húmedo que el subíndice uno. Estos se encuentran las ciudades como Salamanca y Pueblo Nuevo entre otros.



Los Climas Templados C, se localizan en el Bajío las tres variantes siguientes: C (w2) (w), al norte de la ciudad de León, el clima C (w2), al norte de la ciudad de Guanajuato, el clima C (w1) (w) y C (w1) en los municipios de Villagrán y Cortazar, las variantes C (wo) (w) y C (wo), están presentes en Irapuato y otros sitios de Guanajuato. Las temperaturas son benignas para desarrollar cualquier actividad y los tipos vegetativos que se desarrollan bajo este tipo de clima son: bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino, chaparral y pastos.

El clima Semiseco (BS) o seco estepario, se caracteriza por que en él la evaporación excede a la precipitación; está asociado principalmente a comunidades vegetativas del tipo matorral desértico y crasicaule (nopalera, cardonal, etc.). Se encuentran los siguientes subtipos: BS1hw, subtipo semiseco semicálido, BS1kw(w)1 y BS1kw, subtipos semisecos templados, se ubican en las ciudades de Celaya, León, San Francisco del Rincón y Silao, en el Bajío Guanajuatense.

Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 400 y los 500 mm, y la temperatura media anual entre los 16° y los 18° C. (S.P.P.1990).

Los meses de lluvia son de junio a septiembre, cuyos rangos oscilan entre los 700 y los 800 mm. Mientras que los meses de escasa o nula precipitación abarca los meses de octubre a mayo.

Las máximas temperaturas como otras partes del país se concentran en los meses de mayo y junio, alrededor de 18° a 19° C y la mínima temperatura se ubica en el mes de enero con un índice de 11° a 12° C.

El Bajío de Guanajuato se caracteriza por que durante el año sufre la incidencia de heladas y granizadas que se distribuyen de la siguiente manera. En los meses de noviembre, diciembre y en algunos casos enero y febrero se suscitan éstos fenómenos atmosféricos que

tienen una duración variable, de entre 10 a 50 días en el transcurso del año. En cambio el periodo libre de heladas, corresponde a los meses de marzo a septiembre, es decir entre 200 y 210 días al año.

Las granizadas, por su parte no tienen un patrón de incidencia definido como en el caso de las heladas, sin embargo dicho fenómeno está asociado con la etapa de precipitación y solo en casos muy particulares no caen heladas en el Bajío pero caen granizadas. Sus efectos se pueden notar en los meses de noviembre, diciembre, enero o febrero, según sea el caso, con duración variable de uno a tres días al año.

Estos dos fenómenos son importantes y los campesinos de la zona deben tenerlos en cuenta porque de no ser así pueden sufrir graves estragos sus cultivos agrícolas, como el caso de las hortalizas.

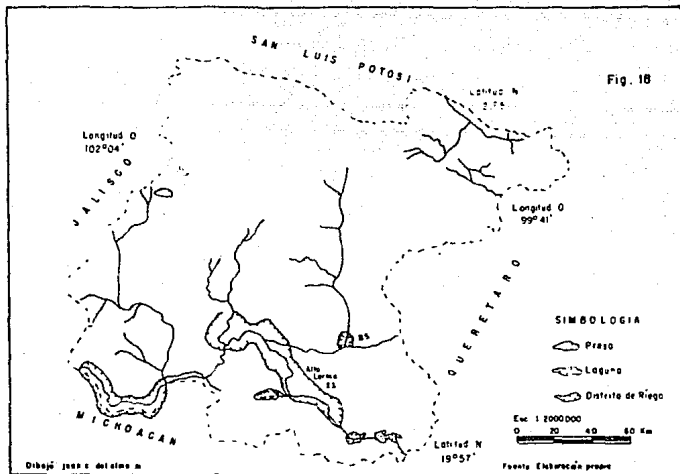
Por el tipo de rocas y formaciones fisiográficas que conforman al Bajío se dice que la sismología del Bajío Guanajuatense es casi nula, es decir es una zona penisísmica o sea de poca sismicidad.

La hidrología del Bajío Guanajuatense está determinada por la cuenca del río Lerma, así como sus afluentes, el río de la Laja, río Apaseo, río Guanajuato, río Irapuato, río Turbio, río de los Gómez y río Pénjamo. También cabe destacar la creación y ubicación de distritos de riego 11 y 85 en el Alto Lerma.

Las construcciones hidráulicas más importantes de la región son las presas, Solís, Ignacio Allende, Antonio Alzate y Tepuxtepec, en orden de importancia. Estas presas se utilizaron en un principio para la generación de energía eléctrica, pero en la actualidad ya no se destinan a ello. Y su utilidad es con fines de riego; los embalses usados sólo para evitar inundaciones son relativamente menos importantes.

Los lagos más importantes a nivel nacional que poseen aguas del río Lerma en mayor o menor grado son el Lago de Cuitzeo, al Lago de Pátzcuaro y el Lago de Chapala.

En la Figura 18 se aprecian los Distritos de Riego 11 y 85 del Bajío Guanajuatense.



El Distrito de Riego No. 11 "Alto Río Lerma" se localiza en la parte centro-sur del estado de Guanajuato, abarcando los siguientes municipios:

DISTRITOS DE RIEGO 11 Y 85 DEL BAJIO GUANAJUATENSE. Cuadro 9

MUNICIPIO	SUPERFICIE (Has).
ABASOLO	8 893
ACAMBARO	8 580
CORTAZAR	4 628

HUANIMARO	2 303
IRAPUATO	11 040
JARAL DEL PROGRESO	9 835
PENJAMO	1 522
PUEBLO NUEVO	3 008
SALAMANCA	19 350
SALVATIERRA	13 946
SANTIAGO MARAVATIO	1 104
VALLE DE SANTIAGO	9 587
VILLAGRAN	7 580
YURIRIA	805

Superficie Total en el Distrito: 102 181 Has.

CELAYA	8 829
--------	-------

El municipio de Celaya pertenece al Distrito de Riego No.85 "La Begoña".

FUENTE: SARH, 1982.

En los distritos de riego enunciados, predominan ligeramente el número de pequeños propietarios sobre los ejidatarios.

"A nivel estatal, la densidad de concentración de aprovechamientos es de un pozo por cada kilómetro cuadrado (considerando las zonas de valle, exclusivamente). En este renglón, el valle de Silao es el de mayor densidad, con dos pozos por cada kilómetro cuadrado, seguido de León, Jaral de Berrios, Moroleón y Presa Solís, con una densidad promedio de 1.6". (CNA, 1992).

Los pozos son los alumbramientos que dominan el panorama de las obras de extracción subterránea, 9311 contra 1231 de las norias. Estas han ido desapareciendo con el tiempo, concentrándose la mayoría en las zonas de Pénjamo y de Presa Solís (Cuadro No. 10).

TIPO DE APROVECHAMIENTOS.

Cuadro 10

ZONA GEOHIDROLOGICA	POZOS	NORIAS	MANATIALES	GALERIAS	TOTAL
CELAYA	2116	33	13	0	2162
PRESA SOLIS	1754	163	33	0	1950
LA LAJA	1304	129	21	15	1469
PENJAMO	1015	569	12	9	1605
SILAO	1355	54	0	0	1409
LEON	822	79	2	1	904
RIO TURBIO	367	41	7	0	415
MOROLEON-C. PRIETA	235	15	27	1	278
JARAL DE BERRIOS	343	158	6	1	508
TOTAL	9311	1231	122	27	10700

FUENTE: Sinopsis Geohidrológica del Estado de Guanajuato. CNA. 1992. (En Prensa).

Conscientes de esta problemática del centro del País, el Banco de México, mediante FIRA (Fideicomiso de Riesgo Agrario), creó lo que se ha denominado la "Residencia Regional del Centro". Que en 1987, después de analizar previamente la situación en su área de influencia, implementó un proyecto para usar el agua de manera racional: "Programa para el Uso Racional del Agua" (PURA).

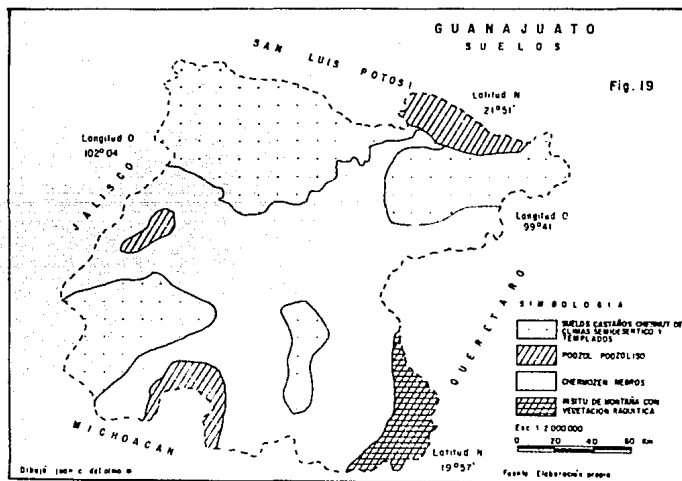
Se ha procurado fomentar la utilización del agua desde un punto de vista integral, es decir, no sólo en lo que se refiere al aprovechamiento del agua del subsuelo, sino también la de lluvia, y además lo relativo a sistemas de riego y equipos de bombeo, cultivos, etc. (FIRA, 1990). Lo cual ha implicado obviamente un incremento del monto (en millones de pesos) destinados a este objetivo.

Entre los suelos más representativos del Bajío de Guanajuato, según la séptima aproximación de la FAO-UNESCO; vertisol, feozem, litosol, de manera aislada o mezclados varios tipos de suelos (generalmente dos tipos de ellos) o sus homólogos en la clasificación tradicional de suelos son: los de color castaño, podzólicos, negros y los que se encuentran in situ (Figura 19), en ellos se pueden practicar tanto la agricultura de temporal como la agricultura de riego. Exponentes de ésta última son los cereales, granos y hortalizas, de éstas últimas destacan en el Bajío, el Ajo, Brócoli, Col, Espárrago, Fresa y Lechuga entre otros.

La mayor parte del Bajío, tiene suelos profundos de más de 100 cms. y sin pedregosidad. Aunque la precipitación es de aproximadamente 800 mm anuales, tiene sistemas de riego que permiten agricultura de este tipo y de temporal. Las siguientes cifras evidencian la gran aptitud agrícola del Bajío:

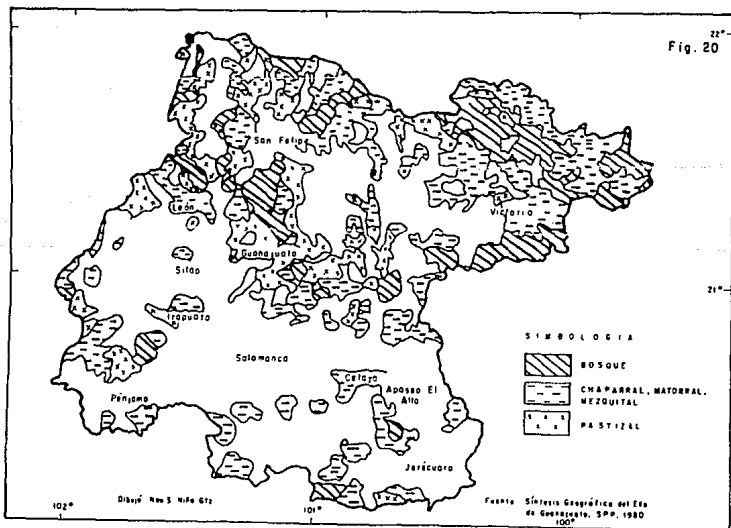
- Aptas para agricultura mecanizada continua 5612.506 Km².
- Áreas aptas para agricultura de tracción animal estacional 328.708 Km².
- Áreas aptas para agricultura manual estacional 618.270 Km².
- Áreas no aptas para agricultura 283.618 Km².

FUENTE: Síntesis Geográfica de Guanajuato. S.P.P. 1980.



La fauna de la región comprende conejos, zorros, etc., que únicamente se ubican en las partes más alejadas de la zona urbanizada.

La vegetación típica del Bajío Guanajuatense en lomeríos y cerros es : Mezquital, Matorral Subtropical, Matorral Crasicaule (nopalera), mientras que en las partes casi planas o bajas se presentan pastizal halófilo o pastizal inducido, mientras que las partes altas como la Sierra Gorda o la Sierra de Guanajuato es notable la presencia de Bosque de Encino. (S.P.P., 1990). Figura 20.



La situación antes planteada, hace que la calidad deficiente del agua tenga repercusiones de manera directa sobre la salud de las personas que habitan en las márgenes del río Lerma.

En particular, la parte media del río Lerma que pasa por Irapuato, Salamanca, Cortazar y Valle de Santiago, Gto., está en mayor o menor grado contaminada.

La contaminación del agua se define como, la adición dentro de esta de cualquier elemento o substancia extraña que ocasiona alteraciones en la calidad de este recurso modificando las características físicas, químicas y biológicas naturales del medio y trayendo como consecuencia cambios perjudiciales de color, variaciones en las comunidades biológicas y más grave aún, efectos sobre la salud y bienestar humano. (SEDUE, 1984).

De manera esquemática, la contaminación del agua del Río Lerma está determinada por:

- Materia Orgánica.
- Aguas de Desecho Urbano.
- Detergentes.
- Desechos Industriales.

Esto tiene efectos negativos sobre los recursos básicos naturales: agua, suelo, aire, flora y fauna, así como en la salud de los seres humanos.

Es por ello que, en el "Programa Nacional de Distritos de Control de la Contaminación del Agua", se ha clasificado a la cuenca del río Lerma-Santiago como la número uno, en cuanto a contaminación, entre todas las cuencas que constituyen al país. Ver Figura 21.

Figura 21 Cuencas de primer orden para el control de la contaminación.



Por este motivo ya se han iniciado las acciones encaminadas a la solución de este problema en la cuenca, mediante la instalación de dos distritos de Control de la Contaminación del Agua. Se tiene como zona prioritaria al Medio-Lerma (1er. Distrito), que atiende a: Querétaro, Villa Corregidora, Celaya, Irapuato, Villagrán, Cortazar y Salamanca. En el caso del Segundo Distrito localizado en León, la zona de atención es la propia ciudad de León, Gto., cuya cuenca prioritaria es, Lerma. Ambos distritos comenzaron a operar desde 1985 y hasta la fecha han dado excelentes resultados en el control de la calidad del agua.

A la parte del río Lerma que pasa por los municipios de: Celaya, Irapuato, Villagrán, Cortazar y Salamanca, se le conoce como "Medio Lerma". (SEDUE, 1984). En esta parte se usa el agua de manera irracional, habiendo sobreexplotación de acuíferos, debido a la gran cantidad

de pozos construidos (alrededor de 10000), a tal grado que la SARH ya ha prohibido la creación de nuevos pozos. Figura 22.



En base a dicha problemática el FIRA., está desarrollando en la zona centro del país el Programa PURA, del cual aquí se mencionan los aspectos más relevantes, porque ayuda a tener una idea clara de la situación del agua.

PURA significa, Programa de Uso Racional del Agua se está llevando al cabo en la zona centro del país, con base en los antecedentes y dada la gravedad que está adquiriendo el problema, se decidió impulsar con mayor vigor la realización de inversiones y el fomento de prácticas de manejo que permitan racionalizar el uso del agua en fincas agrícolas ubicadas en el centro del país, para lo cual se elaboró un programa macroeconómico de desarrollo para el trienio 1990-1992 que contempla el otorgamiento de apoyos financieros y servicios asistenciales, para la obtención y conducción de agua, restauración de recursos y adquisición de equipos, especialmente para la irrigación mecanizada de los cultivos. (FIRA, 1990).

En dicho programa se persigue las siguientes finalidades:

- Uso de menores volúmenes de agua y mejores métodos en su aplicación.
- Adopción de innovaciones tecnológicas que favorezcan la producción de mayores cantidades de alimentos, la expansión del área cultivada, el aumento del ingreso neto de los agricultores y el cambio a cultivos de alta rentabilidad.

Se plantea que con el desarrollo de este programa se tenga las siguientes consecuencias:

- Incremento en la producción y productividad de los recursos.
- Capitalización de las fincas.
- Mejorías en el nivel de vida de las familias campesinas.

El programa para el Uso Racional del Agua, se divide en cinco subprogramas, los cuales fueron creados en base a un tipo de inversión o eje que define sus objetivos particulares de cada subprograma.

El periodo de inversión que estipula dicho programa es de 12 años partiendo desde 1990. Se piensa que se puede beneficiar una población de 3,630 personas, que comprenderá una superficie de 127, 800 hectáreas.(FIRA, 1990).

El impacto que ha tenido el PURA en el Bajío Guanajuatense es altamente positivo desde el punto de vista natural como humano. Por ejemplo en los municipios de: León, Silao, San Francisco del Rincón y Romita, se ha observado que gracias al PURA en la actualidad se irriga al suelo con tecnología moderna, como el riego presurizado. Y en los municipios de Irapuato, Salamanca y Cortazar, se han hecho estudios de suelo por parte de la SARH, por lo que se le aplican al suelo fórmulas químicas para aumentar la productividad de la región en cuanto a producción de cultivos de origen agrícola-hortícola.

La competencia por el agua en el Bajío Guanajuatense es alarmante porque en primer lugar se dedica a, los centros urbanos, y el medio rural ha quedado en segundo plano, según informes del FIRA, (Banco de México, 1990). Por lo que, es esas circunstancias, al aumentarse el consumo de agua para uso humano e industrial y no reducirse la extracción para propósitos agrícolas, se provocó una excesiva sobreexplotación de los acuíferos que resultó en la insuficiencia del líquido para todos y abatimiento alarmante de los niveles de los acuíferos, a razón de entre 1 y 2.5 metros anuales en los valles de León y del río Turbio, y superiores a 3 metros en el de Silao.(FIRA, 1990).

CAPITULO II. LA HORTICULTURA COMO ACTIVIDAD ECONOMICA.

2.1 ANTECEDENTES.

La agricultura que es una actividad económica a la que el hombre se dedica prácticamente desde que deja de ser nómada. Desde la comunidad primitiva sufrió cambios sustanciales en esa época, pero es hasta los avances de la Revolución Industrial en Inglaterra -1750- cuando la tecnología ha mostrado avances pronunciados, y como consecuencia la agricultura ha progresado en relación con los escasos avances en el pasado.

Como dice Russel L. Ackoff, gracias a la "era de las máquinas" se han producido cambios notables como resultado de la creatividad del hombre.

Haciendo un poco de Historia se dirá que el hombre desde temprana edad siente la necesidad de alimentarse para seguir viviendo. Pero en un principio éste Homo sapiens tuvo que comer de lo que la naturaleza le proporcionaba, siendo, plantas y partes de plantas el alimento básico para la humanidad desde la comunidad primitiva. (Que) En la fase temprana de la agricultura el hombre no dominaba el proceso de cocción, y comía principalmente hortalizas en forma natural que formaron evidentemente la base de la alimentación junto con los granos molidos con agua. Fue hasta el invento de la preparación de la tortilla y del pan cuando empezó la historia de los granos que dió lugar a un desplazamiento relativo de las hortalizas. (CIESTAAM, 1991).

Una de las diversas ramas de la agricultura es la Horticultura, que trata de cultivos de hortalizas. La olericultura es la rama de la horticultura que trata de los cultivos de hierbas de cocina, que por lo común se conocen como hortalizas. (VALADEZ, 1990).

2.2 CONCEPTO.

La palabra horticultura está formada de la palabra hortus:jardín. Que en épocas pasadas sirvió de provisión de alimentos para reyes y condes que se podían dar estos lujos, que además embellecían sus castillos y monasterios. Las hortalizas, frutas y flores eran indicadores de que se pertenecía a un estrato social alto.

2.2.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS HORTALIZAS.

Según, el CIESTAAM, departamento donde se realizan investigaciones horticolas del más alto nivel en el país, indican que, las características principales de las hortalizas son las que a continuación se enuncian:

- 1.-Tienen alto valor nutritivo, con pocas calorías y proteínas y gran contenido de vitaminas, A,B,C y minerales como calcio y hierro.
- 2.-Son órganos o tejidos suculentos y tiernos con alto contenido de celulosas que los hace flexibles, y que facilitan la digestión de otros alimentos;
- 3.-Se producen en un ciclo o periodo vegetativo muy corto, en promedio de 85 a 100 días;
- 4.-Requieren de cultivo intensivo y demandan mucha mano de obra;
- 5.-Generan altos rendimientos por unidad cultivada.

Las hortalizas presentan la facilidad de que pueden ser consumidas por los seres humanos en estado fresco, cocido o preservado por ejemplo, enlatado o envasado.

Las hortalizas pueden producirse en huertas comerciales como el caso de la propiedad privada, un tipo muy particular de tenencia de la tierra en nuestro país, sobre todo ahora que se ha modificado el artículo 27 constitucional. Y por tanto se ha confeccionado la Nueva Ley Federal de Reforma Agraria. (SRA,1992), que permite la participación de

capital nacional y extranjero en el usufructo del suelo nacional.

Las hortalizas que prefieren los consumidores extranjeros son: el espárrago, el chile, brócoli, coliflor, berenjena, calabaza, lechuga, cebolla, ajo, berro, espinacas, y col, en cambio cereales como el trigo y el sorgo son utilizados por las agroindustrias instaladas en el territorio nacional. Estas agroindustrias son empresas transnacionales que se encargan de industrializar los productos no elaborados del campo. Ejemplos de ellas son; El Gigante Verde, Del Monte, Productos del Valle, localizadas en el Bajío de Guanajuato.

Por otro lado existen las huertas caseras, familiares o escolares, obviamente de menor trascendencia en la producción de cultivos hortícolas. Además el espacio dedicado a estos cultivos en ejidos es de 7 hectáreas en promedio, y se tienen una serie de desventajas para la producción de hortalizas porque generalmente los campesinos no tienen acceso a la tecnología moderna de riego, ni a insumos de origen químico por sus costos elevados. Los suelos están erosionados, por ser de fuerte pendiente, topografía accidentada, etc., por lo cual muchas veces el campesino deja de cultivar hortalizas ya que el sembrarlas significa un gran riesgo de tipo económico porque la cosecha no reúne los requisitos mínimos indispensables para la exportación no hay quien se la compre o si se la compran es a un precio por abajo del costo de la producción.

2.3 IMPORTANCIA DE LAS HORTALIZAS.

Con base en el volúmen de la producción mundial, las hortalizas más importantes son: tomate, cebollas, zanahorias, repollo, lechuga, remolacha, ajo fresa y melón. (VALADEZ,1990).

Las cosechas hortícolas de zonas como el Bajío Guanajuatense donde se tiene una producción promedio de ocho toneladas por hectárea, son una esperanza para el futuro de la población local, ahora con la próxima firma del Tratado Trilateral de Libre Comercio (TTLIC) entre México-Estados Unidos y Canadá. Sobre todo porque en el ramo agrícola especialmente en la horticultura es donde México puede competir con Estados Unidos de América y Canadá.

Por otro lado, es bueno decir que muchas personas en el mundo están cambiando sus hábitos alimenticios, de carnívoros a vegetarianos y con ello el consumo de hortalizas, es cada vez mayor.

"Desde el punto de vista de la nutrición, la horticultura es extramadamente importante para nuestra vida diaria. Los nutriólogos han descubierto hechos básicos sobre las relaciones de la salud del hombre con los alimentos que come. Hoy día el hombre se alimenta mejor que antes. El conocimiento actualmente disponible sobre los tipos de alimentos, su contenido alimenticio y de las necesidades humanas, permite que uno tenga las dietas mejor balanceadas hasta hoy conocidas a nivel mundial. Las frutas y hortalizas desempeñan una función vital en la satisfacción de los requerimientos nutritivos del cuerpo humano." (DENISEN,1987).

Es decir, estos ejemplos de hortalizas representa lo que consume parte de la población mundial que en gran medida ha dejado de comer las carnes rojas y en la actualidad prefiere el consumo de verduras naturales como las mencionadas.

En México, en los últimos años las hortalizas han cobrado un auge sorprendente desde el punto de vista de la superficie sembrada, y en el aspecto social debido a la gran demanda de mano de obra y a la captación de divisas que generan; sin embargo, si se observa desde el ángulo de la dieta alimenticia del mexicano es casi nulo, debido al desconocimiento de la gran cantidad de hortalizas que se pueden explotar en nuestro país. También sucede que cuando se les conoce se ignoran sus propiedades nutritivas. (VALADEZ,1990).

Por lo anterior se deduce que la explotación de hortalizas en México está destinada a otros países, principalmente para Estados Unidos. Por ejemplo, en 1985 México exportó 7 000 000 de toneladas de hortalizas, de los cuales el 90% se destinó a Estados Unidos y el 10% restante a Canadá, Japón y Brasil. (VALADEZ,1990).

Menciona el investigador, Valadéz en su libro Producción de Hortalizas que, para 1986 se sembraban alrededor de 550 000 has., distribuidas de la siguiente manera. Cuadro 11.

PRINCIPALES PRODUCTOS HORTICOLAS QUE EXPORTA MEXICO.

HORTALIZA	SUPERFICIE COSECHADA (ha.)	%
Papa	75,000	13.6
Chile	75,000	13.6
Tomate	70,000	12.8
Sandía	40,000	7.3
Cebolla	30,000	5.5
Melón	30,000	5.5
Calabaza	25,000	4.5
Chicharo	20,000	3.6
Pepino	15,000	2.7
Otros	170,000	30.9

FUENTE:Producción de Hortalizas. Valadéz,A.1990.

Los estados del país con altos volúmenes de producción de hortalizas son: Sinaloa, Guanajuato, Baja California, Veracruz, Michoacán, Sonora, Tamaulipas, Morelos, Nayarit, Jalisco, Colima y Guerrero, que destinan su producción principalmente al consumo interno del país, que representan un 80%, el 14% para exportación y el 6% para la industria y usos diversos. Aproximadamente el 4% de la superficie sembrada de hortalizas representa el 10% de la producción agrícola nacional, que en 1984 alcanzó un valor de 425 millones de dólares, lo que significa que el 8% de la población económicamente activa está involucrada en dicha actividad (UNPH, 1985 y 1986). Citado por Valadéz, op.cit. p.24.

Con la próxima firma del Tratado de Libre Comercio, se piensa que México puede exportar a Estados Unidos, Canadá y Europa, tomate o jitomate, pepino, melón, sandía, fresa, ajo, chile bell, berenjena, calabacita, cebolla y oca, según Rubio, 1985 y UNPH, 1986. Citados por Valadéz, loc. cit., p.24.

Cabe mencionar que actualmente en nuestro país se producen hortalizas durante todo el año, en cambio en regiones del norte de Estados Unidos, Sur de Canadá y Europa, en la época de invierno es difícil la producción de estos cultivos, por lo que México, en ese periodo puede introducir sus productos a excelentes precios. No así, por ejemplo en la época de verano.

Sin embargo los productores nacionales tienen el problema de la difícil comercialización del producto cuando no se tienen los suficientes "contactos", para realizar tal transacción, por un lado y por el otro, existe la circunstancia de que en los principales centros de consumo del país, La Ciudad de México (la Central de Abastos y la Merced), Guadalajara y Monterrey, hay fuertes grupos de comerciantes que compran la producción a precios bajos y a veces no quieren la mercancía ni regalada porque "no hay mercado" para dichos productos. Cfr. DELGADILLO, 1990.

Por esta causa en casos extremos los productores se ven en la necesidad de tirar o regalar sus productos cosechados porque 1) no hay mercado donde colocarlo o 2) no hay quien lo compre. Por esto es importante antes de sembrar, tener anticipadamente sus compradores para no correr otros riesgos. Esto último es lo que se efectúa de manera regular en el Bajío, porque gracias a contratos se les compra a los productores de la región la cosecha, asegurándole los insumos necesarios para que la cosecha sea de calidad y exportarla a los países vecinos del norte del continente americano. Es efectuado sobre todo por las Agroindustrias ahí asentadas.

En el ciclo en el cual entran más divisas a México, vía ventas de hortalizas, es en el período de invierno-otoño, se reporta que México exporta 65% de lo que produce en el periodo enero-mayo hacia Estados Unidos, y 35% de la producción correspondiente al ciclo de verano. (VALADEZ,1990). Debido a lo antes explicado.

Además, se ha comprobado que debido a la gran cantidad de microclimas existentes en México se pueden explotar las 120 hortalizas reportadas; sin embargo, se cultivan alrededor de 45 especies de hortalizas (DGEA,1983;Hernández,1984). Cabe mencionar que en México, principalmente en el área del Bajío, se producen algunas especies de hortalizas, de las cuales casi el 80% es para exportación, y que las más de las veces, entre la población mexicana no se conocen dichas hortalizas, y cuando se llegan a conocer se ignora su modo de preparación y/o consumo. (VALADEZ,1990) sic.

2.4 HORTICULTURA TECNIFICADA DEL BAJIO GUANAJUATENSE.

La horticultura que se practica en el Bajío Guanajuatense se ha visto beneficiada debido a que ahí se localiza el "corredor industrial" o "eje agroindustrial" de Guanajuato, constituido por los municipios de Celaya, Cortazar, Villagrán, Salamanca, Irapuato y León. Además, de que se han instalado empresas transnacionales como las agroindustrias, que

poseen sus empacadoras, congeladoras y en general procesadoras de los productos del campo hortícola.

La horticultura que se practica en el Bajío de Guanajuato es totalmente tecnificada. En las parcelas donde se producen las hortalizas se emplean tractores que hacen posible la remoción y acreación del suelo, se aplican agroquímicos aprobados por la S.A.R.H., así como algunas fórmulas especiales para aumentar la productividad del suelo de la región. Además de semillas mejoradas de PRONASE y fertilizantes que provee FERTIMEX. También se aplica riego "presurizado" (FIRA, 1990), en los municipios de León, San Francisco del Rincón y Romita. En otros municipios se efectúa el riego por goteo, por aspersión y subterránea, las cuales son posible gracias a las tuberías que se instalan, con lo cual aumenta el costo de la producción de hortalizas en dicha zona.

2.4.1 PRINCIPALES TRANSNACIONALES LOCALIZADAS EN EL BAJIO, GTO.

Como resultado de la prosperidad económica de la zona, se han instalado ahí mismo, algunas industrias que transforman los productos no elaborados del campo, siendo sobre todo de capital extranjero y en parte nacional.

Las empresas se han instalado en el "corredor industrial" porque de esa manera están cerca de los sitios productores de hortalizas.

Siendo importante conocer el nombre del municipio del Bajío Guanajuatense que presenta una o varias empresas, productos prioritarios, mercado y origen de capital de dichas empresas, se detalla en el siguiente Cuadro 12.

PRINCIPALES TRANSNACIONALES LOCALIZADAS EN EL BAJIO, GTO.

Cuadro 12

MUNICIPIO	NOMBRE EMPRESA	PRODUCTOS	MERCADO	ORIGEN CAPITAL
CELAYA	Embasa	Conservacion empaque de frutas	Nacional	Nacional
	Cristalita, S.A.	Frutas congeladas	Nacional y Extranjero	
	Empacadora Santa Clara del Bajio, S.A.	Frutas y Legumbres Congeladas	Extranjero (E.U.A.)	Nacional
IRAPUATO	Del Centro, S.A.	Conservacion y empaque de Frutas	Nacional y Extranjero	Nacional
	Congeladora Niño, S.A. de C.V.	Alimentos Congelados	Nacional y Extranjero	Nacional
	Empacadora y Exportadora, S.A.	Empaque de Frutas	Nacional	
	El Gigante Verde, S.A. de C.V.	Frutas Congeladas	Nacional y Extranjero	Nacional y Extranjero
	Productos del Monte, S.A. de C.V.	Frutas Congeladas	Nacional y Extranjero	Nacional y Extranjero
	Purina, S.A.	Alimentos	Nacional	Nacional y Extranjero
SALAMANCA	Empacadora Frugo, S.A.	Alimentos Enlatados	Regional	Nacional
	Heinz, S.A. de C.V.	Conservacion y Empaque de, Frutas	Nacional y Extranjero	Nacional y Extranjero
SILAO	Empacadora Mexicana, S.A.	Conservacion y Empaque de Frutas	Nacional	Nacional
	Campbell d de Mexico, S.A. de C.V.	Elaboracion de Productos Alimenticios	Nacional y Extranjero	Nacional y Extranjero

Fuente: Avila Sánchez, Héctor. La Industria como factor de integración regional en el Bajío-Guanajuato. 1980. (Modificación)

Desde el inicio de la década de los ochenta los principales centros agroindustriales que compraban sorgo, en el Bajío de Guanajuato y Querétaro por ejemplo, eran los almacenes de "Purina en Salamanca, Querétaro, Celaya; renta en Cortazar, Jaral e Irapuato. Almacén de Clayton en Celaya y Salamanca. De Bachoco en Celaya; almacenes de cereales en Celaya y Salamanca, de Alcosa en Celaya, almacenes de Malta en Cortazar ...". (TEXTUAL, 1980).

Todas estas agroindustrias son transnacionales con capital mayoritariamente extranjero, además de que comercian con alimento balanceado para animales.

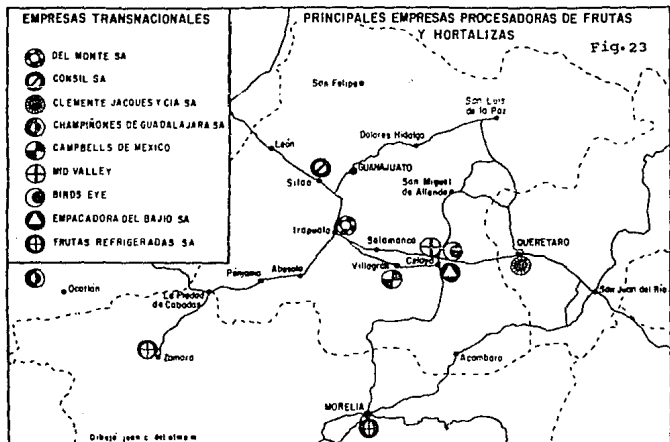
En cada cabecera municipal existen bodegas de intermediarios que finalmente les venden a las industrias antes señaladas. Destacando las cabeceras de Valle de Santiago y Cortazar, cuyas bodegas pueden almacenar hasta 100 000 toneladas de productos alimenticios.

La única empresa nacional oficial es alvamex, que "sólo participa con el 8% de la producción nacional, es decir, con 278 000 ton de un total de 3.5 millones, mientras que Purina había producido en 1980 una cifra superior al millón de toneladas de alimento, cifra que representa más del 28% de la producción nacional. La empresa Anderson Clayton produce más o menos la misma proporción.". (TEXTUAL, 1980).

En México, la industria de alimentos balanceados para animales está hoy por hoy controlada en más del 80% por empresas transnacionales, que tienen como exponentes a: Ralston Purina, Anderson Clayton Y Hacienda. Dicho control se espera que sea más notorio con la llegada de capitales directamente de las empresas matrices que están en el extranjero, debido a la firma del TTLC, en agosto del presente año.

En la Figura 23, se muestran las principales empresas transnacionales agroindustriales asentadas en el Bajío de Guanajuato. Mismas que se han fortalecido debido a la cooperación de acaparadores y comisionistas locales con las ET. Mientras que los pequeños comerciantes y productores independientes tienden a desaparecer como resultado de la competencia con los más fuertes económicamente hablando.

Con la presencia de las agroindustrias en el Bajío, se ha incrementado la explotación del suelo a través de la cosecha de hortalizas de manera intensa, la cual requiere de grandes volúmenes de agua, sabiendo que en el Bajío de Guanajuato no hay la suficiente, para dicha actividad, sin embargo, se sigue implementando. Esto ha ocasionado que los precios del agua sean elevados actualmente, tanto para el riego como para la industria y como agua potable de consumo humano. Esto incrementa la posibilidad de alterar y contaminar a los elementos medioambientales de la zona.



Fuente Tomado de "Cambios recientes en el uso del suelo agrícola en México" por, Consuelo Soto Mora en Cambios en el uso del Suelo Agrícola en México UNAM 1992

A continuación me permito presentar una entrevista realizada por Juan Danell Sánchez a Paulino Escamilla Escamilla, campesino de Celaya y representante de los productores de "La Granja Jacarandas". Para la revista de EPOCA, aparecida el 11 de Mayo de 1992.

(Paulino Escamilla Escamilla) afirmó que el coyotaje o intermediarismo es peor que las plagas o enfermedades que afectan los cultivos, ya que para erradicar éstas hay plaguicidas o medicamentos, mientras que para lo primero "no hay remedio".

A manera de ejemplo citó que en la pasada cosecha de hortalizas que levantaron, mientras en la Central de Abasto de la Ciudad de México se impusieron precios de al mayoreo de 5,000 pesos para el kilo de Ajo; 40, 000 pesos para la caja (25 kilos) de Calabacita y 11,000 para la arpilla (30 kilos) de Zanahorias, a los productores "nos la pagaron a 800, 9,500 y 3,800 pesos, respectivamente". Mientras tanto los precios al consumidor de estos productos fueron de 9,000 pesos el kilo de ajo, 1,800 el de zanahoria; y 2,300 el de calabaza.

En este tenor, Jesús González Gortazar, presidente de la Confederación Nacional de la Pequeña Propiedad (CNPP), explicó que los pequeños y medianos productores agropecuarios son los más vulnerables del intermediarismo, por no contar con los recursos necesarios para crear una infraestructura de comercialización adecuada, que les permita acudir a los mejores mercados y lograr mejores precios por sus cosechas.

Al respecto, en un estudio realizado por la Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos sobre el intermediarismo, se afirma que la comercialización de perecederos (frutas, verduras y hortalizas) está bajo el

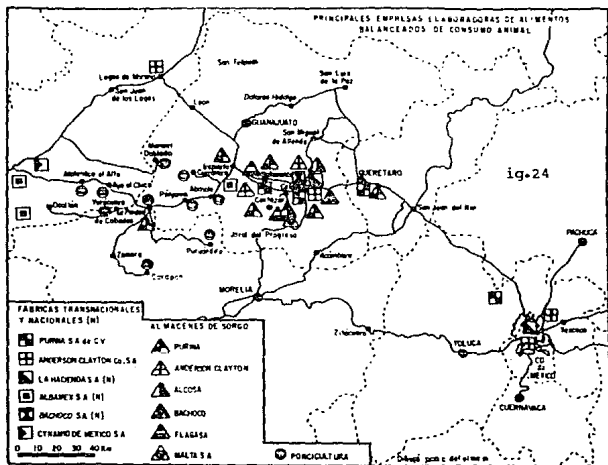
control de 30 familias, que imponen los precios de las cosechas y el valor de éstas al mayoreo. De los precios al consumidor se encargan los detallistas que venden en los mercados populares, tianguis y mercados sobre rueda.

También se precisa que los bodegueros obtienen ganancias de hasta 350 por ciento sobre lo que invierten, mientras que los detallistas ganan entre 80 y 150 por ciento.

Para combatir el intermediarismo a nivel nacional la SARH, desde el 16 de Mayo de 1991, puso en operación lo que se ha denominado Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), pero que hasta la actualidad no ha podido cumplir cabalmente con el objetivo planteado inicialmente. Lo cual, se puede comprobar en el Bajío ya que se nos informó que los precios a los productos hortícolas son fijados todavía por los intermediarios o directamente por las agroindustrias, que necesitan de los productos. Pero no se ha logrado todavía que los productores sean quienes pongan el precio de su cosecha. Debido a que no hay un trato directo entre el que vende y el que compra la producción, lo cual, sería lo óptimo para que los productores logaran mejores precios por sus cosechas.

Por ello, se menciona que a los horticultores en pequeña escala del Bajío de Guanajuato, no les reditua económicamente dedicarse a cultivar hortalizas de exportación cuando no tienen ni los recursos ni los contactos suficientes como para recuperar lo que se invierte, por lo menos. De ahí que prefieran sembrar productos alimenticios básicos como maíz o frijol.

En la Figura 24, se muestran las principales empresas elaboradoras de alimentos balanceados de consumo animal. Ambos tipos de empresas transnacionales están llevando al Bajío Guanajuatense a un mayor deterioro de los elementos de la naturaleza; agua, suelo, flora y fauna, que antes caracterizaban a este lugar como un geosistema en equilibrio.



Fuente Tomado de "Cambios ocurridos en el uso del suelo agrícola en México" por, Consuelo Soto Mora en Cambios en el uso del Suelo Agrícola en México UNAM 1992

Con la presencia de las agroindustrias en el Bajío, se ha incrementado la explotación del suelo a través de la cosecha de hortalizas de manera intensa, la cual requiere de grandes volúmenes de agua, sabiendo que en el Bajío no hay suficiente agua para dicha actividad, se sigue implementando, lo cual ha ocasionado que los precios del agua sean elevados, tanto para el riego, como para la industria y el agua potable de consumo.

La cadena agroindustrial de alimentos balanceados para ganado está constituida por las actividades de producción, acopio, transporte, transformación, distribución y consumo de diversas materias primas, que hacen posible la nutrición de las especies pecuarias.

En México, la producción de alimentos balanceados destinados al consumo ganadero tiene sus orígenes en el año de 1945. Año en que llegaron a nuestro país las primeras transnacionales que se establecieron en en D.F., Guadalajara y Monterrey. Quienes comenzaron con la producción de alimentos balanceados para la avicultura fueron: La Hacienda (1945); Purina, S.A. (1957) y Anderson Clayton Co. (1958). Quienes hasta la actualidad se mantienen como líderes en este ramo.

En los siguientes cuadros (13y14) ilustran la participación de las empresas transnacionales y nacionales en la industria de alimentos balanceados.

ORIGEN DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE ALIMENTOS
BALANCEADOS *.MEXICO.1978. Cuadro 13.

RALSTON PURINA	(E.U.)
CARNATION	(E.U.)
ANDERSON-CLAYTON	(E.U.)
INTERNATIONAL MULTIFOODS	(E.U.)
STRATFORD OF TEXAS	(E.U.)
DE WITT FARMS CORP.	(E.U.)
ADELA, S.A.	(LUXENBURGO)
THE GREYHOUND CORP.	(E.U.)

*Las primeras cuatro forman parte de las principales firmas agroalimentarias a nivel mundial.

FUENTE:RAMA RUTH y FERNANDO RELLO-EL ESTADO Y LA ESTRATEGIA DEL AGRONEGOCIO TRANSNACIONAL. EL SISTEMA SOYA EN MEXICO. (Mimeo).DEP.Fac.Economía,UNAM.México,1980. Citado en:

Rodriguez Chaurnet, Dinah. (Coord.). LA AGROINDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS BALANCEADOS EN MEXICO. PUAL-II Ec. México, 1989. p.12.

LAS TREINTA Y NUEVE EMPRESAS MAYORES DE ALIMENTOS
BALANCEADOS. MEXICO. 1975. Cuadro 14.

E M P R E S A	PRODUCCION (%)
PURINA S.A. de C.V. (E.U.A.)*	26.5
ANDERSON-CLAYTON (E.U.A.)**	20.6
LA HACIENDA, S.A. (NAL.)	7.6
MEZQUITAL DEL ORO, S.A.	8.0
FLAGASA ***	6.0
ALIMENTOS TEXCOCO, S.A.	4.7
ALVAMEX, S.A. (NAL.) ***	3.7
OTRAS 31 EMPRESAS	19.8
TOTAL DE LAS 39 EMPRESAS	100.0

*49% de capital extranjero en 1987.

**61% de capital extranjero (Revista Expansion, No.497, agosto 1988, México, D.F.).

***Fábrica y Laboratorio de Animales para Ganadería y Avicultura, S.A.

****Alimentos Balanceados de México, S.A.

FUENTE: RAMA RUTH y FERNANDO RELLO. Op.cit., p.171. Citado en: RODRIGUEZ CHAURNET, DINAH. Loc.cit., p.13.

Para la década de 1960-1970, "...(las) empresas lograron concentrar la mayor parte de los establecimientos de insumos avícolas: Anderson-Clayton, Purina y Stratford of Texas...". (RODRIGUEZ CHAURNET, 1989). Estas empresas logran el dominio de los mercados de la siguiente manera: primero; mantienen el control directo de las granjas avícolas mediante el suministro de tecnología y asesoría técnica, el segundo paso es; condicionar la venta de las principales especies avícolas a la compra de alimento balanceado. Algo similar hacen las agroindustrias transnacionales con la compra-venta de las hortalizas.

PRODUCCION, RENDIMIENTO, VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION PARA
5 PRODUCTOS HORTICOLAS DEL BAJIO GUANAJUATENSE.

Cuadro 15

ESPECIE	SUPERFICIE HAS. SEMBRADA COSECHADA	RENDM. T/HA.	VOLUMEN TONS.	VALOR PRODUC. (MILES DE \$)
HORTALIZAS				
CEBOLLA	N.D. 9 220	3.4	31 197	53 035 000
AJO	N.D. 2	4.0	8	16 000
CHILE	N.D. 1 103	7.4	8 098	16 196 000
BROCOLI	N.D. 4 910	11.1	54 663	136 658 000
COLIFLOR	N.D. 931	11.8	10 981	35 139 000

NOTA: N.D.No Disponible.

FUENTE: SARH.Evaluación de Cosechas Agrícolas,1990.

En el renglón de hortalizas el brócoli revistió el primer lugar en producción con 54,663 toneladas. Seguido por la cebolla y el coliflor.

"Los productos agrícolas más significativos que se industrializan en el Estado de Guanajuato se manifiestan con los siguientes porcentajes en relación al volumen producido en 1989, algunos de ellos se exportan a varios países. En ese orden:brócoli con 79% (E.U.A.); coliflor 76% (E.U.A.); tuna 75%; trigo 66%; sorgo 64%; fresa 60% (Japón, Francia y Estados Unidos); espárrago 43% (Francia) y el ajo con el 40% a Estados Unidos, Japón y Europa.".(SARH,1990).

Con lo anterior queda claro que, el estado de Guanajuato es uno de los más productivos de hortalizas en nuestro país, a tal grado que en este ramo le ha dado a México proyección internacional.

Se sabe que el estado de Guanajuato, para el año de 1990 destinó el 40% de su suelo al uso agrícola, lo cual representa 1 237 500 hectáreas, de las cuales 501.9 mil son de riego y 735.6 mil son de temporal, lo cual, ha permitido que en 1991, el estado haya obtenido el primer lugar en la producción de brócoli y ajo; segundo en sorgo, trigo y fresa y quinto lugar en producción de frijol. (Información Directa).

Obviamente, el mantener una elevada producción como la que se muestra en el Cuadro No. 15 , requiere de un gran costo económico pero que al final se traduce en un beneficio y satisfacción propios de los horticultores de todos los rincones del estado de Guanajuato.

Precisamente, uno de los gastos para mantener la elevada producción agrícola en el Bajío de Guanajuato, es el consumo de agua para irrigación de las hortalizas, entendiéndose por irrigación, la aplicación de agua al suelo con uno o varios objetivos:

- Añadir agua al suelo para proporcionarle la humedad necesaria para el crecimiento de las plantas, o ,
- Proporcionar a los cultivos un seguro contra periodos de sequía de corta duración (no siendo el caso para el Bajío en este verano de 1992, porque, se han tenido que "tirar" las aguas represadas en las presas del estado por la abundante precipitación).

2.4.2 TRANSNACIONALES Y HORTALIZAS.

Las transnacionales invierten en aquellas hortalizas que son económicamente rentables para ellas. Ejemplo de ello son: el ajo, chile, lechuga, col, acelga, brócoli y coliflor. En el Bajío de Guanajuato y en otras zonas también, se infiere la instalación justificada de agroindustrias que empaacan o congelan este tipo de productos.

El problema es que, el capital agroindustrial se instala en un sitio y permanece en la región mientras obtiene las ganancias que espera, pero cuando comienza a disminuir -ya sea por, aumento de los costos en la producción, deficiente calidad de la producción como consecuencia del ataque de las plagas a los cultivos, tierras estériles, aguas contaminadas debido a la aplicación de agroquímicos, como en el caso del Bajío de Guanajuato-, las Empresas Transnacionales (ET) se retiran de la zona donde se han asentado para irse a establecer a otro lugar que les ofrezca los beneficios que persiguen. Sin embargo, cuando esto ocurre, ya alteraron el suelo, contaminaron las aguas y el aire, la vegetación natural desaparece y la fauna casi la extinguen, orillándola a vivir en las zonas más apartadas de la ciudad.

2.4.3 ESPECIALIZACION HORTICOLA MUNICIPAL EN EL BAJIO,GTO.

Actualmente los municipios como Irapuato, Salamanca, Villagrán, Cortazar y Celaya están especializados en la producción de hortalizas. Porque en las parcelas -de 10 a 5000 has.-, aplican tecnología de punta para aumentar la productividad por hectárea y el volumen de producción con el afán de exportar sin tomar en cuenta el desgaste del suelo que ello implica. Por ejemplo el Bajío de Guanajuato ofrece lo mejor de sus suelos a la producción de brócoli y coliflor que se congelan en la misma región por las ET ahí establecidas.

Las hortalizas enunciadas en el párrafo anterior, junto con la berenjena, pepino, la calabacita y la okra, todas ellas frescas, constituyen los seis productos hortícolas orgullo de la exportación nacional. (CIESTAAM, 1991).

Las hortalizas que exporta nuestro país a Estados Unidos son relativamente fáciles de colocar en su mercado en la estación invernal; porque las bajas temperaturas de dicho país dificultan el crecimiento de las hortalizas. Con ello México, obtiene divisas por este concepto en invierno. Esta es una de las "ventajas comparativas" que posee el territorio nacional.

2.4.4 LAS ET ASOCIADAS CON EL GRAN HORTICULTOR.

En el Bajío Guanajuatense, al igual que en muchas regiones del país existen grandes grupos económicos, nacionales en su totalidad o asociados con el capital extranjero y en casos extremos sólo los prestanombres son mexicanos que operan con capital extranjero. Como por ejemplo, Bird s Eye, Campbell s, etc., que trabajan sagazmente mediante una agricultura moderna-comercial de contrato, en suelos planos, irrigables, de una superficie de hasta 5,000 has. por empresa. Esto representa una competencia desleal en relación con aquellos horticultores que cultivan parcelas de una a cinco hectáreas.

"La competitividad tanto para el mercado de exportación como para el mercado nacional presenta diferentes oportunidades para los grupos extremos mencionados. Así, de 100,000 productores nacionales hortícolas que existen aproximadamente, sólo 22,000 concurren a la exportación y en la mayor parte de los productos, no más de 50 empresas extranjeras y otras tantas familias mexicanas, en muchos casos asociados con las primeras, controlan los mayores porcentajes de exportación." (GOMEZ CRUZ, 1991).

Por ello pienso que el Tratado Trilateral de Libre Comercio (TTLC), vá a tener un impacto mas bien de tipo político que económico, porque, precisamente en lo económico los países como Estados Unidos y Canadá no van a abrir sus mercados fácilmente a los productos nacionales, mientras que México les dá todo a cambio de poco o nada.

Por ello los beneficios, si los hay, van a ser para los grandes productores nacionales, y los pequeños productores se convertirán en asalariados de sus propias parcelas. Porque, les vá a convenir más rentar sus tierras y ellos trabajar como jornaleros.

En el caso de las ET, "el sector de la agroindustria transnacional que como sabemos mantiene en alto grado el control del sector primario de la economía mexicana, es claro que no solo no se perjudicará sino que saldrá altamente beneficiado, en virtud de que con el TLC fácilmente fluirán las inversiones de sus matrices hacia las sucursales y habrá menos obstáculos para ampliar sus redes monopólicas en todo el sector agropecuario. De ahí que los voceros de las grandes cadenas agroalimentarias establecidas en el país, sean las principales impulsoras del proyecto y quienes financien los programas de convencimiento y aceptación popular en forma masiva.". (ORTIZ, 1991).

Las ET en sociedad con los grandes horticultores no tratan al suelo como un cuerpo vivo, sino como una fábrica de alimentos a la que entre más produzca, mejor para ellos; porque les deja grandes cantidades de dinero que no invierten para restaurar el suelo que destruyen desde el punto de vista de vista ecológico.

Por otro lado, el horticultor en pequeño, no afecta al suelo por usar tecnología de punta sino por ignorancia. Por esto es importante capacitar a los agricultores en general en prácticas de conservación del suelo, como el uso de composta, practicar rotación de cultivos, etc., en un lenguaje que comprendan los campesinos.

En cuanto a las empresas transnacionales y las hortalizas que comercializan, hasta ahora sólo se ha mencionado lo que se refiere a vegetales que no han sufrido alguna transformación, es decir, crudos.

Pero las empresas transnacionales no sólo se dedican a comerciar hortalizas verdes en estado natural sino, que algunas las congelan, las enlatan, las enfrascan, las embetellan, etc., sobre todo es el caso de la coliflor y el brócoli.

Las transnacionales que se encargan de hacer estas operaciones son las mismas de las ya mencionadas con anterioridad, sin embargo es pertinente aclarar cómo lo hacen y en qué medida.

Debido a que el mercado nacional es limitado para las hortalizas congeladas, su destino es el mercado exterior.

Aproximadamente el 80% de la producción nacional de hortalizas se localiza en el Bajío de Guanajuato y el otro 20% lo aportan regiones como; Zamora, Mich., Aguascalientes, Ags., Querétaro, Qro., Montemorelos, Nvo. León y Jalisco.

Sin embargo, no son únicamente la coliflor y el brócoli las que se congelan sino, que también son congeladas, por ejemplo, la col de bruselas, calabacita zucchini, el ejote, entre otros. Pero, éstos productos se congelan en menor cantidad que la coliflor y el brócoli.

Las empresas transnacionales que se dedican a la congelación de hortalizas son las siguientes: EMPRESAS TRANSNACIONALES LOCALIZADAS EN

EL BAJIO QUE CONGELAN HORTALIZAS.

Cuadro 16

AÑO DE INSTALACION	NOMBRE DE LA EMPRESA
1962	CAMPBELL S
1963	MARBRAN
1966	BIRD S EYE
1979	COVEMEX
1983	GIGANTE VERDE

Para el caso de la coliflor y el brocoli lo hacen, de la siguiente magnitud. PRINCIPALES PLANTAS CONGELADAS DE BROCOLI

PRINCIPALES PLANTAS CONGELADAS DE BROCOLI Y COLIFLOR EN MEXICO		Cuadro 17		
PRINCIPALES PLANTAS CONGELADORAS DE BROCOLI Y COLIFLOR. MEXICO, 1988.				
NOMBRE	AÑO DE INICIO CONGELACION BROCOLI Y COLIFLOR	SUPERFICIE ABASTECIMIENTO (HA.)	PRODUCCION EXPORTADA ESTIMADA (MILLONES DE LIBRAS/1987)	ORIGEN DEL CAPITAL
BIRD S EYE, GTO.	1967	4,500	50	E.U.A.
GIGANTE VERDE, GTO.	1983	3,300	37	E.U.A.
CAMPBELL S, GTO. CONGELADORA Y EMPACADORA	1982	2,000	23	E.U.A.
NACIONAL, MICH.	1985	350		E.U.A.
COVEMEX, GTO. MARURAN Y EMPACADOR	1979	4,000	45	NACIONAL
DEL VALLE*, GTO.	1979-80	4,100	45	NACIONAL
EL CERRITO, GTO.	1985	1,500		NACIONAL
FREVEG., GTO.	1987	1,000		NACIONAL
PRODUCTOS FRUGO, S.A., GTO.	1983			NACIONAL
SAN FRANCISQUITO, GTO.	1988			NACIONAL

NOTA: * Son dos congeladoras que pertenecen al mismo grupo.
FUENTE: GOMEZ CRUZ, 1987.

La importancia de congelar frutas y hortalizas tiene sus orígenes en el año de 1955 cuando se inicia la producción de fresa en Irapuato, Guanajuato y con ello posteriormente se procedió a la congelación, para su mayor duración en los mercados nacionales y extranjeros.

De las cinco empresas transnacionales citadas, cuatro de ellas: Campbell's, Marbran, Bird's Eye y el Gigante Verde se dedican a la congelación de fresas, brócoli y coliflor, en cambio Covemex, desde 1980 se encarga de congelar la producción de ajo del Bajío para cubrir el déficit de dicho producto en el mercado norteamericano.

Se piensa que adoptaron esta medida para tratar de establecer una rotación de cultivos en los suelos más fértiles del Bajío, con la finalidad de no cansarlos. Desafortunadamente, éste no se ha extendido a todo el Bajío Guanajuatense.

Al hacer al suelo redituable económicamente en el corto plazo, como sucede en gran parte del Bajío, hace que haya un desequilibrio en los ecosistemas regionales, con lo cual existe el riesgo de que en un futuro cercano el impacto de la actividad hortícola tecnificada conlleve a un impacto negativo en los elementos naturales locales.

"En el estado de Guanajuato, la principal zona productora y exportadora se localiza; a nivel agrícola en el Bajío y al norte del estado (San Miguel Allende y principalmente en San Luis de la Paz) y a nivel congelación, en el cordón industrial: Querétaro, Celaya, Salamanca, Irapuato y León, concentrándose en Celaya e Irapuato". (GOMEZ CRUZ, 1987).

Para el caso del norte de Guanajuato y la ciudad de Querétaro, a esta altura de la investigación escapan de su objetivo indagarlos más afondo.

Pero, en el caso del Bajío de Guanajuato, se ha hecho lo posible por reunir la información necesaria para corroborar las hipótesis planteadas, en un marco ambiental, económico y social.

2.4.5 NIVELES ACTUALES DEL AGUA SUBTERRANEA EN LOS MUNICIPIOS DE MAYOR PRODUCTIVIDAD AGRICOLA DEL BAJIO DE GTO.

Los suelos del Bajío de Guanajuato que se riegan con agua subterránea mediante el bombeo, se ha notado que han provocado un descenso "... de varias decenas de metros con respecto a su posición natural; en general, los niveles estáticos del agua se hallan entre 50 y más de 120 metros de la superficie...". (C.N.A., 1992).

Se calcula que en los próximos años dicho descenso será del orden de "...uno a tres por año". (C.N.A., 1992).

Como resultado de lo anterior, los pozos de agua que tienen el objetivo de abastecer de agua a la agricultura, han traído como consecuencia que la inversión económica de los mismos se eleve, por ejemplo, la construcción, equipamiento y extracción. Por lo que resulta muy costoso producir hortalizas en el Bajío.

Un acuífero, obviamente funciona como un conducto de agua y como un vaso de almacenamiento, a la vez. Estos, en estado natural recibe cierta cantidad de agua, proveniente de la infiltración de la lluvia y de los escurrimientos superficiales, esto es la recarga natural mientras que la descarga se lleva a cabo mediante los cauces de los ríos colectores, de manera subterránea o superficial, por lo que, en condiciones naturales la recarga y descarga de los acuíferos son equivalentes a largo plazo, pero en el corto plazo se ve alterada la recarga por abuso de extracción de agua por parte del hombre.

Las causas que fungen como modificadores de la recarga y la descarga de los acuíferos, producto de las actividades del hombre, se pueden citar -según lo observado en campo, en el área de estudio-; la pérdida de agua durante su conducción, además de la excesiva

infiltración del agua de riego, mientras que en las zonas urbanas e industriales se anulan las recargas naturales de los acuíferos como resultado de la sobreexplotación del líquido.

"Los niveles del agua subterránea en la entidad, varían entre 5 y más de 100 metros. En la zona de Celaya los niveles se encuentran de 20 a 80 m., con las profundidades mayores en las partes que no están incorporadas al riego de aguas superficiales. La profundidad de la superficie freática en la zona de León varía de 10 a 100 m., mientras que en la zona "Río Turbio", los niveles promedian una profundidad de 20 m. en la parte media del valle y 60 m. cerca de las partes altas." (C.N.A., 1992).

2.4.5.1 USO ACTUAL Y FUTURO DEL AGUA SUBTERRANEA DEL BAJIO DE GTO.

Acerca de la explotación y uso actual del agua subterránea en el estado de Guanajuato en su conjunto es de, "...un volumen medio anual de 2741 Mm³ de agua: 2 236 se utilizan en el riego de 274 000 ha.; 195 se destinan al uso público-urbano, en beneficio de 2 500 000 habitantes; alrededor de 244 son suministrados a las instalaciones industriales; y 66 sirven para los usos doméstico y abrevadero, satisfaciendo las necesidades de la población rural". (C.N.A., 1992).

En lo que respecta a la cuenca del Río Lerma que atravieza algunos municipios de Guanajuato, se cita que, "...se aprovechan 2 628 Mm³ por año, correspondiendo 641 al acuífero de "Celaya", 618 al de "Presa Solís", 410 al de "La Laja", 333 al de "Pénjamo", 258 al de "Silao", 204 al de "León", 86 al del "Río Turbio" y 78 al de "Moroleón-Ciénega Prieta" Y 113 a Jaral de Berrios.

2.5 IMPACTO AMBIENTAL DE LA HORTICULTURA TECNIFICADA DEL BAJIO DE GTO.

La agricultura moderna-comercial de plantación, altamente mecanizada y además la aplicación de agroquímicos de manera intensa en el suelo y en el agua, están llevando a un desequilibrio a los paisajes geográficos naturales.

En el Bajío de Guanajuato ya se percibe la contaminación de las aguas del río Lerma, además de el agotamiento de los mantos acuíferos como consecuencia de extracciones clandestinas irracionales. Estos problemas están llevando a dicha región a un desequilibrio cada vez mayor que en el futuro cercano puede aumentar el riesgo de afectar de manera negativa al hombre y a dicho paisaje. El suelo se vá haciendo más estéril porque cada vez se necesita mayor cantidad de agroquímicos para mantener la productividad hortícola; el aire en Salamanca, tiene un olor desagradable por las industrias establecidas, y la fauna y la flora naturales casi no existen.

La zona "Presa Solís" tiene una superficie de 1119 Km². y está limitada: al oeste por la Laguna de Yuriria; al sur y este, por el estado de Michoacán, y al norte, por los estrechamientos de Rincón de Tamayo y de Jaral del Progreso. Ahí existen dos acuíferos interconectados entre sí, uno constituido por depósitos de relleno -arenas y limos- y otro por rocas basálticas, a pocos metros de la superficie del terreno al acercarse a los lomeríos y a profundidades crecientes hacia el centro del valle (aparecen, en la parte más profunda, a partir de los 200 metros del suelo). La profundidad total de los pozos se encuentra entre 18 y 280 metros, mientras que en las norias entre 2 y 60 metros. (Sic.). (CNA, 1992).

"La Laja" es la zona más extensa, cubre 3531 Km². de la porción noreste del estado; físicamente, está definida: al oeste por la sierra de Guanajuato, al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con la Sierra de Azafrán y al sur por el estrechamiento de Comonfort que la comunica con el valle de Celaya. En lo referente a la extracción del agua, los acuíferos granular y riolítico son los que proveen del vital líquido a la zona en materia, siendo frecuente encontrar termalismo de bajo grado en el agua subterránea (30 a 40 mts.).

La zona de Silao se extiende en una superficie de 663 Km².; colinda con la Sierra de Guanajuato al este y al norte, con los lomeríos de La Muralla al oeste, al sur la región se estrecha para dar paso al valle de Irapuato. El acuífero principal está constituido por materiales granulares, arenas y arcillas, con espesor máximo de 450 metros en la porción central del valle, disminuyendo hacia los flancos. La máxima profundidad de perforación alcanzada por los pozos es de 400 m., los cuales son utilizados para fines industriales y de suministro a la población.

Sobre 567 Km².; surge el valle de León, cuya delimitación ha sido impuesta hacia su porción suroccidental, con San Francisco del Rincón y en la suroriental con el valle de Silao. Se explotan, principalmente, con espesores de hasta 200 metros. Pasada esta profundidad, existe otro acuífero en rocas riolíticas, muy poco explotado, ya que en sectores como el agrícola, no es económicamente rentable en esa hondura.

La zona de "Río Turbio", con 547 Km²., engloba todo el valle que va desde San Francisco del Rincón hasta Manuel Doblado. Su acuífero más explotado está constituido por materiales granulares heterogéneos, no consolidados de hasta 200 metros de espesor. Al igual que en León, se confirma la existencia de acuíferos a profundidades de 200 y 500 metros, información que han aportado los pozos para agua potable, localizados en el corredor industrial León-San Francisco del Rincón, al sur de la ciudad de León, los cuales abastecen a dicha población, pero aún se desconoce su límite inferior.

2.5.1 RECARGA DE LOS MANTOS FREÁTICOS.

Las fuentes principales de recarga natural que sustentan a los acuíferos del estado son las precipitación pluvial que ocurre directamente sobre las zonas en explotación, así como la que captan las rocas volcánicas fracturadas, ampliamente expuestas en sierras y lomeríos, los escurrimientos superficiales que se infiltran en los cauces y piamontes, y el flujo subterráneo procedente de Querétaro, Michoacán y Jalisco.

La construcción de presas y bordos, es decir, las construcciones llevadas a cabo por el hombre ha provocado modificaciones en los acuíferos, desde hace más de cinco décadas, alterando el escurrimiento natural de las corrientes superficiales.

Con el auge de la agricultura comercial recientemente, ha generado recarga por infiltración del agua con que se irriga a los cultivos hortícolas locales. Por ejemplo, en llos distritos de riego , donde generalmente se construyen que no están revestidos porque van por la misma parcela cultivada -riego por gravedad-. Esto permite la infiltración a lo largo de los canales. En casos extremos donde el horticultor no cuenta con el capital necesario como para invertir en tecnología moderna. Esto sucede en el campo del Bajío de Guanajuato.

En lo concerniente a las poblaciones y la industria localizada en el Bajío de Guanajuato, se tiene que, con la explosión demográfica e industrial que experimenta la zona en la actualidad, ha hecho que haya gran desalojo de aguas residuales, las cuales desafortunadamente conforman otra parte del recargamiento de acuíferos, contaminándolos en algunos casos.

2.5.2 APROVECHAMIENTO, DISTRIBUCION Y DESTINO DEL AGUA SUBTERRANEA.

"Los aprovechamientos, según su uso, se destinan: 8 774 -captaciones de aguas subterráneas, proveniente de pozos- en la agricultura, 856 suministran agua a las ciudades, 214 abastecen a los desarrollos industriales, 214 son operados por la población rural para consumos domésticos y abrevaderos y 642 están inactivas. La distribución espacial de las captaciones se dá de manera ecuánime, pero se alcanza a distinguir tres zonas donde la concentración es mayor: León, Silao y Celaya." (CNA, 1992).

El número total de pozos artesianos existentes en el Estado de Guanajuato son alrededor de 16 000 según la CNA, con sede en México, D.F.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRANEAS. Cuadro 18

ZONA GEOHIDROLOGICA	PERIODO	RECARGA	BOMBEO	DEFICIT	PORCENTAJE
CELAYA	76-86	518	641	123	24
PRESA SOLIS	79	501	618	117	23
LA LAJA	82	221	410	189	85
PENJAMO	81-86	280	333	53	19
SILAO	84-90	239	258	19	8
LEON	85-90	81	204	123	152
RIO TURBIO	82-85	32	86	54	169
MOROLEON C. PRIETA	85	57	76	21	37
JARAL DE BERRIOS	79	41	113	72	176
TOTAL		1970	2714	771	39

(CANTIDAD EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES)

FUENTE: SINOPSIS GEOHIDROLOGICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO. C.N.A. 1996.

La Figura 25, representa la evolución del nivel estático al que se puede extraer agua, para los años 1976-86 la explotación del agua subterránea con sus respectiva fluctuación en el nivel estático está esquematizado en la Figura 26.

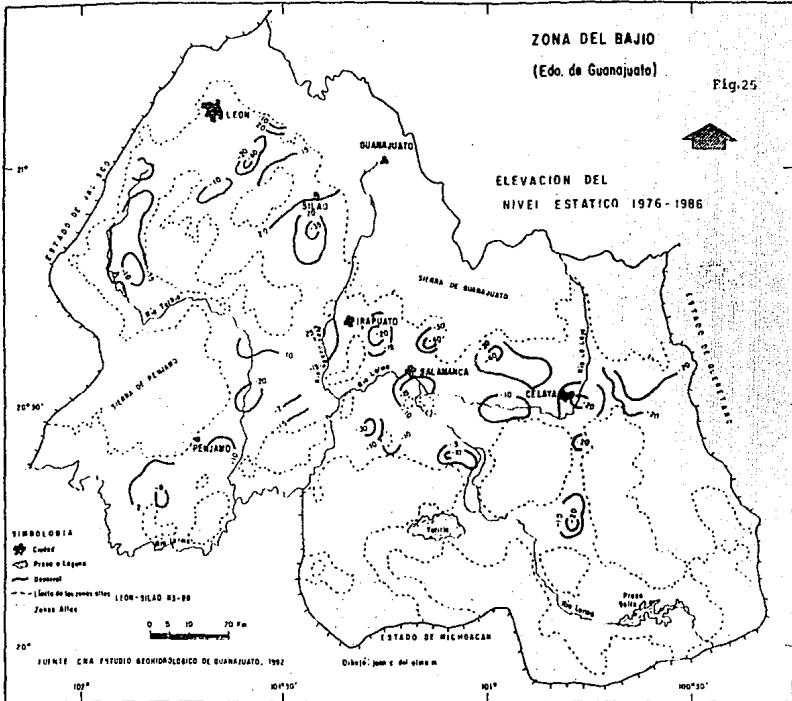
ZONA DEL BAJIO

(Edo. de Guanajuato)

Fig.25



ELEVACION DEL NIVEI ESTATICO 1976-1986



SIMBOLOGIA

- Ciudad
 - Rio o Laguna
 - Dam
 - Siete de las zonas Atlas
- LEON - SILAO R3-88
Zonas Atlas

0 5 10 70 Km

70°
JUNKEE CIA ESTUDIO GEOGRAFICO DE GUANAJUATO, 1982

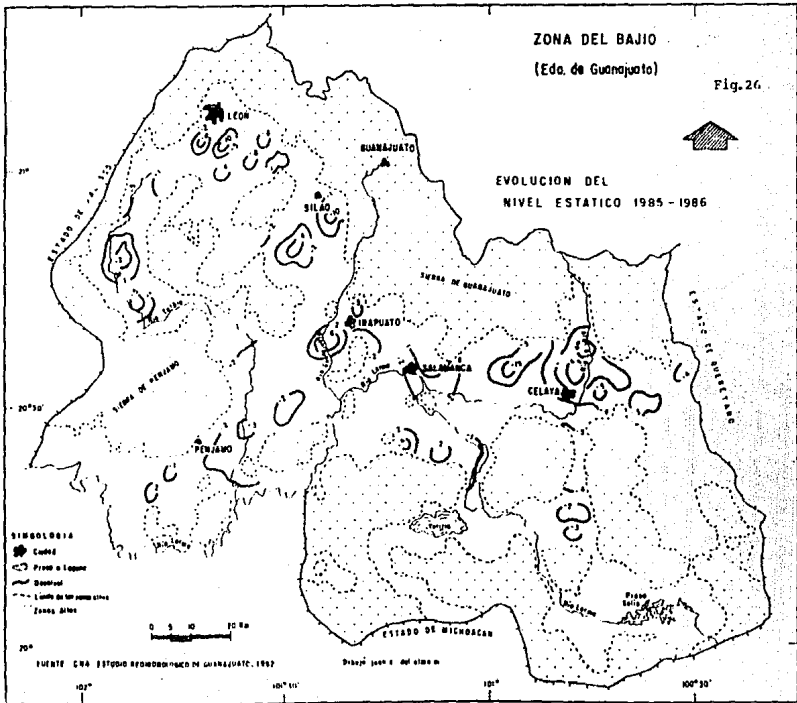
Dibujó: Juan y del alma

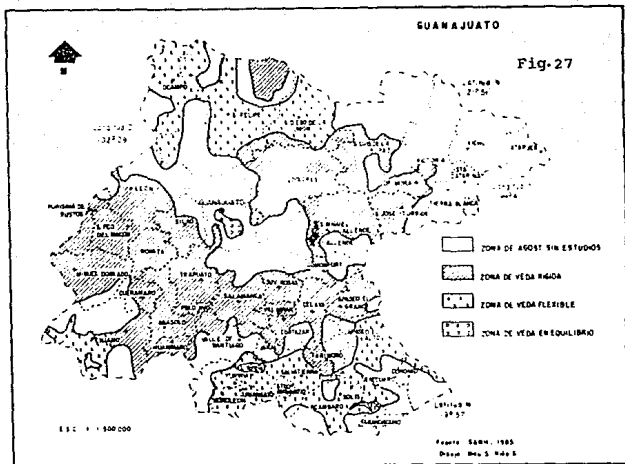
101°

10°10'

101°

100°30'





La Figura 27, muestra las zonas de veda del agua subterránea en el Bajío de Guanajuato. Según un estudio realizado por la SARH en 1985. Cuyo objetivo fué detectar los sitios con escaso contenido de agua subterránea para que posteriormente se racionara el uso del agua en esos sitios.

Sin embargo, los productores hortícolas entre otros, aún cuando saben que toda la zona del Bajío Guanajuatense está considerada como una zona de veda desde 1972 en 1992, siguen usando el escaso volumen de agua subterránea existente. Ya que de manera clandestina perforan el suelo incrementando el número de pozos ya existentes -alrededor de 10 000- a tal grado que se pueden encontrar pozos en el campo a una distancia no mayor de 70 metros en promedio de separación entre uno y otro.

CAPITULO III ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

3.1 CONCEPTUALIZACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

El impacto ambiental se puede definir como la repercusión o repercusiones de tipo positivo o negativo que traiga consigo una acción emprendida por el hombre sobre la naturaleza.

Entre los autores que han ofrecido diferentes conceptos de impacto ambiental se tiene a Sorensen (1970), Laura Pisanti Levy (1978), Moore (1976) y Munn (1978).

Partimos de la premisa de que en la actualidad no existen en términos absolutos, geoeosistemas naturales, porque de una u otra manera, directa o indirectamente, toda la superficie terrestre sufre la acción antrópica. Por más apartado que se encuentre un geoeosistema, la contaminación industrial -por citar un ejemplo- desplazada por el viento, incide de algún modo en el mismo.

Los geoeosistemas naturales son considerados en esta investigación como, aquellos sitios en donde las actividades humanas no han provocado cambios en el paisaje original.

Los geoeosistemas naturales, para fines prácticos de esta investigación constituyen un sistema, para el caso de el aparato económico-productivo del hombre, se le considera como otro sistema otro más lo conforman los asentamientos humanos. Se ha llegado a la conclusión de que estos tipos de sistemas existen no tan sólo en el Bajío de Guanajuato sino en casi todo el territorio nacional.

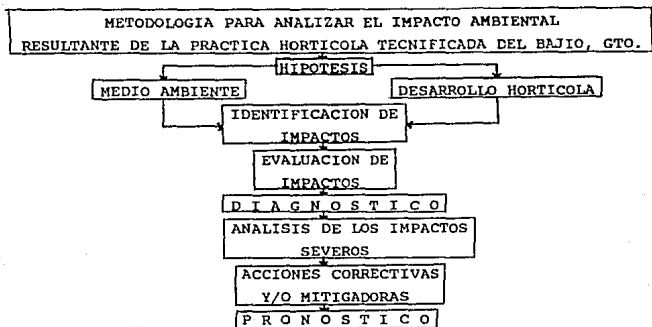
Los subsistemas de el geoeosistema natural son; los elementos de la naturaleza como: el agua, suelo, aire, flora y fauna. Entre los subsistemas del aparato económico-productivo del hombre, se tiene a: las actividades primarias: agricultura -horticultura tecnificada- y minería, específicamente para el caso del Bajío; entre las actividades secundarias a la industria química, petroquímica, alimentaria, etc., y

de las actividades terciarias al comercio, turismo, servicios y comunicaciones; los subsistemas de los asentamientos humanos son; los asentamiento de tipo rural o urbano. Ver Diagrama 1 . Ya que todo ello conforma el medio ambiente del Bajío Guanajuatense.

La importancia del diagnóstico, o la evaluación y pronóstico del impacto ambiental de un lugar es sin duda una actividad imprescindible ya que ayuda a identificar, interpretar, predecir y comunicar -ya sea de manera oral o escrita- información acerca del efecto de cualquier acción que emprende el hombre sobre la naturaleza y que de alguna manera puede repercutir en la salud y bienestar públicos además del geoeosistema.

En nuestro caso, para detectar los sitios impactados positiva o negativamente, establecemos una columna donde se menciona la relación causa-efecto, se ponderan numéricamente los impactos, se proponen medidas de mitigación o prevención, en otras columnas, con lo cual se pretende dar una visión global del deterioro ambiental del Bajío de Guanajuato. La metodología que aquí se desglosa es propia.

DIAGRAMA 1 METODOLOGIA EMPLEADA EN EL ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL BAJIO GUANAJUATENSE.



Con el diagnóstico y pronóstico del deterioro ambiental del Bajío de Guanajuato se pretende dar a conocer las condiciones medioambientales actuales para que pueda restaurarse dicho geosistema mediante la colaboración de los sectores federal, estatal y municipal. Es necesario reconocer que efectivamente en dicho lugar están alterados o contaminados los elementos; agua; suelo; aire; flora y fauna. Porque si no se reconoce lo anterior nunca se van a preocupar las autoridades y la población por solucionar dicho fenómeno.

Muchas veces al tratar de entender una problemática, uno se encuentra ante algunas limitantes como la escasez de información y a veces también de recursos humanos preparados en el ramo, la falta de equipo y recursos financieros para realizar una excelente investigación, a veces también la falta de tiempo, condicionantes que de alguna manera en esta ocasión no fueron la excepción.

En la identificación de impactos se requiere del uso de técnicas de análisis de datos como la sobreposición de mapas o imágenes de satélite y las matrices.

En nuestro caso, abordaremos en parte las dos, teniendo en cuenta que algunos de los elementos del Bajío de Guanajuato se pueden mapear, sobre todo, el suelo y la vegetación.

En cambio, con el uso de un modelo matricial se puede inferir el deterioro de todos los elementos de la naturaleza, de manera subjetiva o cualitativa.

Ambas técnicas nos permitirán tener una idea aproximada de la realidad del Bajío de Guanajuato.

La evaluación de los impactos ambientales para esta investigación es de tipo cualitativo, porque no se cuenta con los datos exactos ni el material para poder cuantificar el impacto local.

La cuantificación del impacto, es la medición del mismo con base en indicadores y parámetros que conducen a la determinación de la calidad de los componentes del medio, en cambio la evaluación cuantitativa del impacto, es la calificación o ponderación de cada impacto en cada uno de los elementos estudiados, de acuerdo a criterios numéricos subjetivos.

Aunque el estudio se fundamenta en un diagnóstico de las condiciones medioambientales prevalecientes en el Bajío de Guanajuato, también se incluye un pronóstico y se proponen acciones correctivas y preventivas.

La metodología no es una meta sino una herramienta que auxilia y orienta la investigación para alcanzar objetivos concretos. Aunque de ninguna manera nos tratamos de justificar por cualquier debilidad que ella pudiera presentar.

Se cree, que dicho estudio es importante, porque pretende ordenar, sistematizar y jerarquizar prioridades de impactos, porque, con los estudios de caso se pueden proponer soluciones en cierto modo programadas.

Se ha de tener en cuenta, que para las autoridades tomadoras de decisiones en el Bajío de Guanajuato, es de particular importancia contar con información del medio ambiente, por ejemplo, de la calidad, magnitud y ubicación, a lo largo y ancho de su jurisdicción, para tomar decisiones encaminadas a mantener la paz social.

Con lo que se bosqueja en este capítulo, bien se puede hacer una adecuada ordenación del territorio del Bajío de Guanajuato. En lo que concierne a las aguas subterráneas, se traduciría en la realización de una serie de estudios geológicos, hidrológicos, hidrogeológicos, meteorológicos, climáticos, en combinación con fuentes de contaminación, antes y durante el proceso del desarrollo agrícola,

industrial y urbano local. Sin ello no sería factible recomendar los puntos o las áreas que presentan un mayor deterioro ambiental, que por tanto tienen un alto riesgo el habitarlo.

En el Bajío de Guanajuato, las aguas utilizadas por el hombre, ya sean superficiales o subterráneas, presentan una serie de características físicas muy especiales (olor, color, turbidez), químicas (elementos o sustancias disueltas) y bacteriológicas (contenido de microorganismos), que en general determinan una calidad del agua deficiente.

Por otro lado, la introducción de la tecnología moderna en un país subdesarrollado como el nuestro, y sobre todo en el Bajío, causa enormes problemas. La modernización de la agricultura del Bajío Guanajuatense, ha ocasionado problemas como el consumo desordenado de insumos agrícolas, lo que a su vez desembocan en problemas geocológicos como la contaminación de suelo y agua circundantes.

3.2 ANTECEDENTES DE LA METODOLOGIA DE MATRIZ PARA EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.

En 1973 el investigador Moore propuso una metodología para evaluar el impacto ambiental, donde se observa que hay mayor peso de los impactos directos sobre los indirectos. En cualquier acción que provoca una alteración al medio se indaga su causa-condición-efecto -de la acción emprendida-.

En la matriz se toman en cuenta 4 tipos de listados o categorías. En la primera, se enuncia la acción propuesta y algunas actividades relacionadas con ella. En la segunda, se enumeran las acciones ambientales en potencia. En la tercera, se mencionan los efectos o impactos ambientales de mayor importancia (entendida como la magnitud de las variables y parámetros afectados) y, en la cuarta, se señalan los impactos sobre el hombre y sus actividades. Las evaluaciones se hacen con cuatro valores (alto, moderado, bajo e imperceptible).

Sobre todo para dos tipos de impactos A).-El daño potencial por las actividades de la acción propuesta o relacionada y B).-El grado o medida en que esta degradación potencial afecta al hombre. Ambos tipos de impactos no son otra cosa que los valores de magnitud e importancia presentados de otra forma.

Aún cuando existen otras metodologías se prefirió esta por ser fácil de entender tanto para personas conocedoras del tema como para aquellas que no son expertas en el mismo.

En el caso de la metodología de matriz se tendrán presente las causas-condición-efecto en los recursos como el agua, suelo, vegetación e incluso el aire, con el objeto de entender el fenómeno ambiental que está teniendo lugar en el Bajío Guanajuatense.

Los suelos pueden ser definidos como la capa fértil de rocas pulverizadas más materia orgánica que habitualmente contiene aire, humedad y nutrientes , lo cual determina una textura y estructura particular.

Los suelos son capaces de sostener vida vegetal, porque, el suelo propiamente dicho almacena agua, energía y nutrientes, además de que permiten la descomposición y reciclaje de sustancias que reciben en forma natural del medio circundante o por acción del hombre, todo ello constituye el hábitat natural de plantas y animales que a su vez desempeñan funciones específicas en los procesos del geosistema natural.

Los suelos del Bajío de Guanajuato tienen un alto contenido de humus, lo evidencia su color oscuro. Pero con la actual aplicación intensa de pesticidas, herbicidas y fertilizantes incluso con la irrigación, los cambios drásticos que se pueden producir como consecuencia de ello ponen en peligro el éxito y supervivencia del suelo como una estructura viable en el que puedan seguir creciendo y reproduciendo plantas y animales.

Se sabe, que si el suelo pierde su cobertura vegetal natural y se esteriliza, como el caso de los suelos del Bajío, el tiempo de permanencia de la humedad en el geosistema -suelo agrario del Bajío- puede ser relativamente corto. La erosión hídrica se acelera cuando las lluvias de la época de verano caen a plomo y su propio sistema de drenaje es incapaz de evacuar los grandes volúmenes de agua de escorrentía. Por lo que el enfangamiento es en el Bajío Guanajuatense un grave problema, y con ello dicho geosistema sigue deteriorándose.

Por eso, con el paso del tiempo la productividad disminuye, por lo que se piensa que la aplicación constante de fertilizantes y abonos al suelo pueda superar la falta de nutrientes perdidos durante la época lluviosa.

El régimen acuífero de la biosfera depende en parte del suelo, ya que en él actúan, la fauna edáfica, o sea, los microorganismos del suelo, -lombrices de tierra, entre otros- que junto con el sistema radicular de los vegetales contribuyen a maximizar la infiltración, el almacenamiento y retención del agua por parte del mismo.

Los compuestos químicos que se aplican a la agricultura tecnificada del Bajío, es posible que en grandes concentraciones y aplicándolos durante un largo periodo dejan tantas cantidades de residuos que pueden repercutir en la disminución -en número y variedad- de un gran conjunto de organismos del suelo.

No se puede afirmar nada, porque, investigaciones realizadas en países como Estados Unidos de América, todavía no han detectado una relación directa y fidedigna que indique que efectivamente hay un impacto negativo del uso de agroquímicos sobre el suelo.

Al analizar el impacto ambiental del Bajío de Guanajuato, se hace una relación entre los elementos naturales agua, suelo, aire, flora y fauna; Por ello, cuando se habla del suelo, también es factible de explicar su interrelación con las plantas, lo cual queda expresado, cuando, las sustancias gaseosas extrañas al aire penetran por las estomas de las plantas, contaminándolas.

Las tasas de absorción de las sustancias tóxicas por las plantas depende en gran parte de factores, como la duración del día, cualidad e intensidad de la luz del día; la temperatura; el contenido de humedad y la composición química del suelo y la humedad del aire. Lo cual facilita o dificulta dicho proceso de absorción.

Los plaguicidas, son sustancias usadas para controlar a los organismos que pueden afectar adversamente a la salud pública, en la medida que atacan alimentos o cultivos, dichos organismos incluye a insectos, hongos, roedores, etc.

En el caso de los herbicidas, son sustancias usadas para eliminar las plantas no deseadas en la agricultura, y en la horticultura por ejemplo.

La aplicación de plaguicidas, insecticidas y herbicidas causan inevitablemente cambios ambientales en los sitios donde se aplican.

Los insecticidas organofosfatados más empleados en el Bajío de Guanajuato son: el malatión, el paratión y las fórmulas que hace más violento el crecimiento y desarrollo para el caso de las hortalizas principalmente.

Los suelos del Bajío, generalmente están constituidos por partículas pequeñas, lo cual favorece que más tiempo persistan las sustancias tóxicas.

En el suelo, los invertebrados, como los ácaros y las lombrices de tierra, pueden contribuir a la modificación química de las sustancias químicas. Por ello se propone que, podría ser factible realizar estudios encaminados a determinar qué cantidades de organismos -bacterias y hongos- se necesitan en el suelo de un determinado lugar para devolverle la fertilidad.

El viento es quien puede dispersar las sustancias tóxicas, pero las montañas adyacentes al Bajío en parte dificulta la acción del viento. En las ciudades quienes dificultan dicho proceso son los edificios de poblaciones urbanas como León, Celaya, Salamanca y en parte Irapuato. Aunque todavía no enfrentan los problemas de inversiones de temperatura como la Ciudad de México, es posible que de no contrarrestar la contaminación atmosférica desde hoy, en un futuro pueden padecerlas.

La contaminación del aire, en el Bajío de Guanajuato no tan sólo se reduce a los suelos agrarios locales en los que por la aplicación de insumos químicos, se vé alterada la composición química del aire. Sino

que también, en las urbes como León, Celaya, Salamanca e Irapuato, han visto alterar el aire en la medida en que toma colores grisáceos, como consecuencia de las industrias de la rama del petróleo, la petroquímica, química, del cemento y de celulosa, para el caso del Bajío.

Aunque en dichas ciudades del Bajío ya se han instalado plantas de tratamiento de aguas residuales e incluso, en algunos casos, como en Salamanca y León funcionan sistemas de reciclaje, no son suficientes para combatir la contaminación ambiental existente hoy por hoy.

El plomo está ampliamente distribuido en el suelo del Bajío, además de las emisiones en el ambiente asociados al uso humano del metal y sus derivados. Los humos y polvos que se ven en el viento por encima de los edificios de las ciudades que integran el corredor agroindustrial, así lo evidencian, pero además el plomo se encuentra en la fabricación de insecticidas que localmente se aplican, y sobre todo en pinturas, vidrios y baterías de almacenamiento, y la gasolina que se emplea en autos que circulan por el Bajío también contiene aditivos de plomo.

Los lodos cloacales, que se forman en la época de lluvias cuando hay charcas, y fango en general en los suelos dedicados a la producción de hortalizas, por ejemplo, también contiene altos niveles de plomo y al usarlo como fertilizante contamina los suelos donde crecen dichos cultivos.

Entre los contaminantes del aire del Bajío Guanajuatense, se tiene al monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y materia particulada, sobre todo en las ciudades con presencia de un buen número de industrias.

Los efectos tóxicos de los hidrocarburos, causan daños en las plantas y animales. En las primeras afecta de manera negativa, no permitiéndoles el crecimiento adecuado, y a los segundos, les causa irritaciones oculares. El ejemplo clásico es el smog fotoquímico.

Las emisiones de hidrocarburos al ambiente son debidas a fuentes móviles y fuentes estacionarias. Que aquí en el Bajío hace falta tener mayor control sobre ambas, porque todavía no se ha atacado de manera enérgica el control de emisiones tóxicas al aire, quizá porque todavía no padecen las consecuencias a gran escala de dichas emisiones.

Los efectos de las sustancias tóxicas en el hombre son, el bloqueo de el tracto respiratorio, irritación nasal y de los ojos que viene seguida por el aumento de las dificultades respiratorias, en personas sensibles, se puede pasar a la presencia de edema pulmonar e incluso ocasionar la muerte.

Se ha detectado que el aumento de dióxido de carbono es resultado de las actividades humanas, a lo cual se le conoce como "efecto de invernadero", éste puede hacer aumentar la temperatura superficial de est haz terrenal reduciendo la pérdida de calor hacia el exterior y por ello en el interior del globo sería difícil que sobrevivieran el reino animal -incluido el hombre- o vegetal, podría ser nula la vida.

El agua potable del Bajío Guanajuatense como en casi todas partes de México, está sujeta a una fluoridación que las mismas autoridades que velan por la salud pública permiten que se lleve a cabo este proceso para impedir la descomposición de los dientes humanos, sin embargo, es pertinente tener en claro que el flúor es tóxico. pero hasta hoy día no se ha encontrado una relación directa entre los efectos que pueda traer consigo las concentraciones de flúor presentes en el agua de beber. Esto aunque casi nunca lo reflexionamos por ser tan obvio, es necesario tener muy en cuenta. Porque en el caso de las plantas se dice que pueden morir envenenadas por flúor. (DUFFUS,1990).

El papel de los microorganismos existentes en los ambientes acuáticos son tan importantes como los existentes en los ambientes terrestres, porque implican la degradación de sustancias tóxicas. Sobre todo se aprecia su importancia en las aguas cloacales, o en las aguas

residuales procedentes de plantas de procesamiento, industrias papeleras, industrias de curtidos, mataderos, etc., donde existen residuos que conllevan a la limitación de oxígeno no permitiendo la vida a los peces, dicho efecto es contrarrestado por los microorganismos que existen en el agua. Tal, es el caso de las aguas de la cuenca del río Lerma, por ello la SEDUE, la clasifica como una cuenca de primer orden, donde existen problemas de contaminación que por lo mismo requieren atención inmediata, donde, a la vez se concentra un elevado porcentaje de la población nacional y se cuenta con grandes superficies bajo riego, lo que muy probablemente ha provocado dicha contaminación ambiental.

Es indudable que las aguas superficiales y subterráneas del río Lerma que pasa por el Bajío Guanajuatense están contaminadas por lo cual es importante que para tener una idea del efecto actual o a largo plazo de las fuentes locales de contaminación es necesario evaluar el estado de contaminación de las aguas. Entre las fuentes locales de contaminación se tiene a: los basureros industriales y municipales, las zonas industriales, los sistemas de drenaje, y los residuos de agentes químicos provenientes de la industria y la agricultura.

La infiltración en el subsuelo de sustancias provenientes de basureros, derrames químicos o desperdicios líquidos -superficiales- produce la degradación local de la calidad del agua subterránea, lo cual puede constituirse en una amenaza seria para la salud pública.

El uso de productos químicos dañinos, como pesticidas, herbicidas y solventes, es frecuente en el Bajío Guanajuatense, en zonas urbanas, industriales y agrícolas.

La productividad del Bajío de Guanajuato es significativa sobre todo para el capital de las Empresas Transnacionales (ET) asociado con horticultores que poseen grandes extensiones de suelos aptos para la agricultura moderna-comercial. En el caso de los horticultores a

pequeña escala no es redituable o significativa esta actividad, y con el tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) posiblemente los pequeños horticultores se convertirán en rentistas de sus tierras y de su fuerza de trabajo en beneficio de los grandes horticultores y las ET.

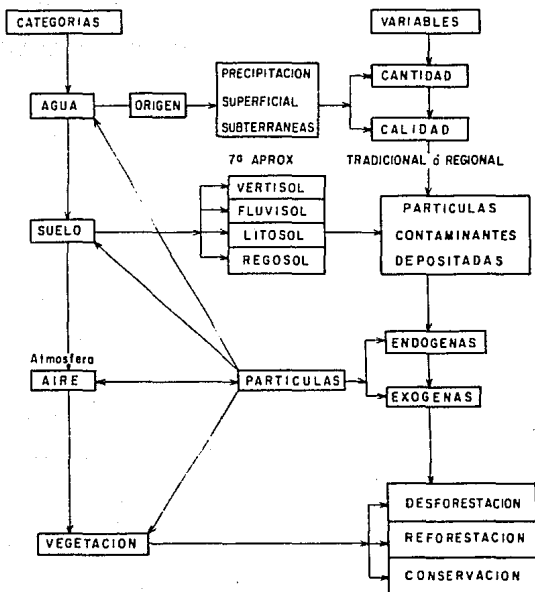
La horticultura tecnificada del Bajío de Guanajuato ha ocasionado una crisis del agua -superficial y subterránea- en la medida en que se necesita consumir grandes volúmenes para que se desarrollen adecuadamente las hortalizas cultivadas, Diagrama 2.

En el Bajío Guanajuatense la agricultura es la actividad que demanda grandes cantidades de agua para riego de la agricultura local, pero dicha actividad ocupa la primera posición en demanda de agua, después la industria y el agua potable de consumo humano.

No se puede afirmar categóricamente que en el Bajío de Guanajuato haya relación entre el alto índice de mortalidad por el consumo de hortalizas contaminadas o por la aspiración de un sin número de productos químicos, debido a que no se han realizado investigaciones que busquen desentrañar esa pregunta.

IMPACTO AMBIENTAL

Diagrama 2



MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL.

Cuadro 19

I	CAUSA (ACTIVIDAD)	CONDICION (ELEMENTO)	EFECTO (AMBIENTE)	
M P	Se usa y se vierte generalmente el agua sin tratar	Servicio de drenaje y alcantarillado deficiente	Color, olor y sabor alterados	A
A C T	El agua no se recicla	Uso del agua en la industria, agricultura y en los servicios urbanos	Afección al Hombre	G U A
O S	El agua no se purifica	Contaminación de agua subterráneas por lixiviación	Contaminación de acuíferos	
D I	Uso intensivo y sin precaución de agroquímicos	Descarga de aguas residuales directamente a fosas sépticas	Esterilización del suelo	S U
R E	Deficiente organización para recolectar basura.	Descarga directa sobre las calles hechas de tierra	Deficiente estética	E L
C T	Falta de conciencia social	Quema de basura a cielo abierto	Contaminación del aire	O
T O S	Falta de otras técnicas de producción	Uso inadecuado de agroquímicos	Sobreproducción	

I M P A C T O S D I R E C T O S	Deficiente reglamentación y protección al ambiente	Contaminación por fuentes móviles y fijas	Inversión térmica	A I R E V E E G E T A C I O N
	Inoperantes sanciones	emisión de gases	Lluvia ácida	
	Deficiente vigilancia	Incineración de basura, vegetación y explosivos	Afecciones respiratorias	
	Falta de apoyo al campesino para dedicarse a actividades secundarias	El campesino desmonta a veces para abrir nuevas tierras al cultivo a veces para vender la leña.	Amplia deforestación Cambio de clima local Mayor erosión	

Los impactos directos se dejan sentir en las actividades económicas del hombre, así como los niveles de bienestar y en aspectos de salud. Generan un riesgo tal que se piensa que de no poder resolverse estos impactos, detectados en cada uno de los elementos de la naturaleza, el paisaje del Bajío Guanajuatense puede tener problemas de tipo geo-ecológico graves en el futuro cercano.

Los impactos indirectos, son aquellos, cuyos efectos son inducidos por la acción del hombre, manifestándose a mediano o largo plazo, en forma local y en ocasiones afectan a lugares alejados, provocando una

accion incidental en la degradación de los elementos de la naturaleza antes mencionados.

Es necesario elaborar un listado matricial para explicar la interacción de las actividades y sus causas que conllevan a que un recurso sufra alteración, así como los efectos que se aprecian en el medio y en la salud del hombre.

3.2.1 LISTADO MATRICIAL DE INTERACCION.

LISTADO MATRICIAL DE INTERACCION ELEMENTO-CAUSA-EFECTO. Cuadro 20

ELEMENTO	ACTIVIDAD/CONDICION	AGENTES/CAUSAS	EFFECTOS/MEDIO
A G U A	ACTIVIDADES URBANAS	DESECHOS ORGANICOS	1
	SERVICIOS (INDUSTRIAL Y MUNICIPAL)	DESECHOS INORGANICOS	2
		ACEITES Y GRASAS	2
	TRANSPORTE URBANO	HIDROCARBUROS	2
	(PUBLICO Y PRIVADO)	OXIDOS DE ASUFRE, DE	3
INDUSTRIA PETROQUIMICA	FIERRO Y DE NITROGENO	3	
INDUSTRIA METALURGICA	AMONIACO, ARSENICO,	4	
PRODUCCION DE ENERGIA	COLORO, FLUOR, PLOMO, ETC.	4	
R U R A L	ACTIVIDADES AGRICOLAS COMO POR EJEMPLO: HORTICULTURA, FRUTICULTURA, ETC.	PESTICIDAS, HERBICIDAS,	1
		FUNGICIDAS, BACTERICIDAS,	1
		DDT (MATA TODO), ABONOS,	1
		Y FERTILIZANTES.	1
A I R E	TRANSPORTE E INDUSTRIAS FENOMENOS NATURALES	RUIDO	2
		EMISION DE PARTICULAS	2
		QUE QUEDAN SUSPENDIDAS	2
		HELADAS Y GRANIZADAS	2
V E G E T A L	ACTIVIDAD AGRICOLA, GANADERA, INDUSTRIAL,	DEFORESTACION Y	1

T A C I O N	COMERCIAL, CULTURAL, Y RECREACION	DESERTIZACION	1
NOTA: 1=ALTO, 2=MODERADO, 3=BAJO Y 4=IMPERCEPTIBLE ELABORACION PROPIA.			

Por lo cual es necesario el planteamiento de acciones y actividades relacionadas que hagan posible dar marcha atrás o por lo menos mitigar los efectos negativos que son consecuencia de la práctica de actividades económicas -sea cual fuere- sobre el medio.

A continuación sólo se retomarán algunas actividades que se proponen con sus respectivas actividades de solución al problema del abastecimiento de agua en zonas urbanas, uso de aguas contaminadas en el riego de hortalizas así como su uso en la industria.

El presente esquema muestra las acciones y actividades a tener en cuenta en el caso del Bajío de Guanajuato.

3.2.1.1 ESQUEMA DE ACCIONES PROPUESTAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS.
Cuadro 21

PRIMERA FASE	SEGUNDA FASE	TERCERA FASE	CUARTA FASE
ACCION PROPUESTA Y ACTIVIDADES RELACIONADAS.	ACCIONES AMBIENTALES POSITIVAS EN POTENCIA.	IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS MENORES.	IMPACTO SOBRE EL HOMBRE Y SUS ACTIVIDADES.
EN AGUA:RESTAURAR LOS DUCTOS DE DRENAJE .		RIESGO A EXPLOSION POR FUGAS.	MINIMAS.
EN SUELO:CAPACITAR AL HORTICULTOR EN PEQUEÑA ESCALA A PRACTICAR TECs. DE CONSERVACION DE SUELOS.	USO DE FERTILIZANTES NATURALES: COMPOSTA.	ALTERACION QUIMICA DEL SUELO.	MINIMAS.
EN AIRE:MAYOR CONTROL EN EL NUMERO DE INDUSTRIAS ALTAMENTE CONTAMINANTES.	INSTALAR EL EQUIPO ADECUADO PARA NO CONTAMINAR.	ALTERACION EN COMPONENTES DEL AIRE.	MINIMAS.
EN FLORA:MENOR TALA DE PLANTAS NATIVAS.	REFORESTAR. CONSERVAR. RESTAURAR.		MINIMAS.
EN FAUNA:COMBATIR PLAGAS MALIGNAS DE HORTICULTURA CON SUS PROPIOS DEPREDADORES.	CONTROL BIOLOGICO NATURAL.		MINIMAS.
NOTA:ELABORACION PROPIA.			

3.2.1.2 EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EN SUELO Y AGUA DEL BAJIO GUANAJUATO.

El agua es afectada por el drenaje (aguas negras) de los centros urbanos. El material por el que se canalizan las aguas negras tienen mucho tiempo funcionando por lo que se encuentra desgastado. Además las aguas que lleva el río Lerma contienen materia orgánica suspendida, dando un aspecto desagradable, agua de color oscuro y de olor fétido. Se propone que el drenaje cumpla una función eficiente renovando el material empleado, o mediante la restauración de los mismos; ya que de no hacerse pueden ocurrir desastres nefastos para los habitantes del Bajío de Guanajuato, puesto que en el Bajío hay instalaciones subterráneas de gasoductos, poliductos, oleoductos de PEMEX, que en algún descuido pudieran producir desastres como los del 22 de abril en Guadalajara, Jalisco.

Conviene hacer más eficiente el uso del agua, para subsanar el déficit del recurso en las principales ciudades del Bajío, y ser más eficaces los distritos de riego a cargo de la S.A.R.H. en esta zona. Con la finalidad de evitar desperdicios de agua en la agricultura y sobre todo en la horticultura tecnificada.

Por otro lado es imperante que las industrias altamente contaminantes asentadas en el Bajío -alrededor de 400- usen sistemas que les permitan el reuso del agua, y si no pueden hacerlo que por lo menos purifiquen el recurso mediante tratamientos especiales de sus aguas residuales. Esto con objeto de que el impacto de las aguas sea menos negativo en el medio circundante.

Se propone la creación de una red de monitoreo biológico de aquellos sitios donde haya problemas potenciales; porque es sabido que las plantas tratadoras de aguas residuales que han instalado S.E.D.U.E. PEMEX, FERTIMEX y la CFE no son suficientes.

Debido a los recorridos de campo que se han efectuado en el Bajío se ha observado que las aguas del río Lerma efectivamente se encuentran contaminadas, y se ha detectado que la contaminación de los elementos agua y suelo puede ser de carácter biológico, físico y químico, según las características propias del agente contaminante.

Según la investigadora en toxicología ambiental Albert, cita que son tres los tipos de contaminación del agua y el suelo, para lo cual cita ejemplos evidentes de cada tipo, además de mencionar las formas de prevenirlas y controlarlas. Ver Cuadro No. 22 .

3.2.1.3 TIPOS DE CONTAMINACION EN AGUA Y SUELO.

Cuadro 22

TIPO	EJEMPLO	MEDIDAS DE PREVENCION Y CONTROL
BIOLOGICA	VIRUS BACTERIAS PROTOZOARIOS OTROS PARASITOS HONGOS VEGETALES	VACUNACION HIGIENE Y SANEAMIENTO.
FISICA	CALOR RUIDO RADIACIONES	ELIMINAR LAS FUENTES DE ORIGEN. IMPLANTAR MEDIDAS DE PROTECCION PERTINENTES.
QUIMICA	HIDROCARBUROS METALES PLAGUICIDAS	ELIMINAR, CONTROLAR O DISMINUIR LA PRODUCCION Y SU USO. MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL Y HUMANA. LEGISLACION.

FUENTE: ALBERT, CECILIA A. CURSO BASICO DE TOXICOLOGIA AMBIENTAL.1990.

Las causas que motivan estos tipos de contaminación son las actividades económicas del hombre ya sean primarias, secundarias o terciarias, o incluso el crecimiento demográfico de la población, migración de las personas al interior del país. Esto trae consigo consecuencias a nivel local, nacional o regional, sobre todo de índole económica, física, estética, biológica, toxicológica y la de mayor importancia en la actualidad, consecuencias de carácter ecológico.

El análisis del recurso agua se dará a dos niveles uno que corresponde a las aguas superficiales existentes en el Bajío de Guanajuato y otro se referirá a las aguas subterráneas de esa zona. Más del ochenta por ciento del agua potable que se usa para consumo de centros urbanos, la empleada en la agricultura para riego y en la industria es de origen subterráneo. (VIZCAINO, 1987).

3.3 ANALISIS DEL AGUA SUPERFICIAL DEL RIO LERMA A SU PASO POR EL BAJIO DE GUANAJUATO.

Teniendo en consideración que el río Lerma es uno de los ríos cuyo curso es muy prolongado y que pasa por sitios densamente poblados como lo es el centro de nuestro país (aproximadamente 10 millones de habitantes), no es de extrañar la alta probabilidad de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Se ha de tener en cuenta que en el Estado de Guanajuato destacan la presencia de ríos como el Lerma, La Laja, Guanajuato y Turbio, formadores de la cuenca Lerma-Santiago. Es el Primero el que interesa destacar por su problemática muy particular.

El río Lerma nace en el estado de México y entra al de Guanajuato por el sureste, cerca del poblado de Tarandácuaro y sigue su curso noroeste hasta la ciudad de Salamanca, pasando por Acámbaro, Salvatierra y Jaral del Progreso; en Salamanca cambia su curso hacia el oeste, hasta la localidad de Pueblo Nuevo en donde nuevamente cambia,

ahora hacia el suroeste, hasta las cercanías con Huanímaro en donde toma una dirección oeste, formando, desde ese lugar, el límite estatal con Michoacán. Su recorrido por el estado es de más de 200 Km. cubriendo su cuenca una superficie de 12 592 Km². En forma directa involucra cerca de 4694 Km². (C.N.A.,1992).

3.3.1 USO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL RIO LERMA.

Las aguas superficiales del río Lerma se aprovechan gracias a la existencia de 195 presas instaladas a lo largo de su trayecto. Su capacidad es mayor a 0.5 millones de metros cúbicos (Mm³) y sumando la capacidad de los bordos alcanzan una capacidad total conjunta de 2800 Mm³. Cabe destacar la presa "Solís", "Yuriria", "La Gavia", "Peñuelitas", "Ignacio Allende", "Conejo II", "El Barrial" y "La Purísima", que en total almacenan un volúmen medio anual de 2292 Mm³. (C.N.A.,1992).

Con esta infraestructura se riegan 144 000 hectáreas, pertenecientes a los Distritos de Riego No. 11 "Alto Río Lerma" y No. 85 "La Begoña", utilizando un volúmen anual de 1310 Mm³. Además, para el uso ganadero se emplea un volúmen de 29 Mm³ anuales. Únicamente tres presas son utilizadas con fines de agua potable :-"El Palote", "La Soledad" y "La Esperanza"- ,con un almacenamiento útil de 14 Mm³, para abastecimiento de las ciudades de León y de Guanajuato. (C.N.A.,1992).

3.3.2 USO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL RIO LERMA, EN EL BAJIO,GTO.

Puede definirse como agua subterránea el agua subsuperficial que aparece justo bajo el nivel freático en suelos y formaciones geológicas completamente saturadas. Los acuíferos son aquellas formaciones geológicas que tienen la permeabilidad adecuada (porosidad y fracturamiento) para transmitir y almacenar agua. (ARRIZABALO Y DIAZ,1991).

El agua subterránea es importante como fuente de agua potable, para la irrigación agrícola y para uso industrial, en diversas regiones del mundo.

En el Bajío Guanajuatense las aguas subterráneas son la mejor opción para obtener agua que se utiliza en las actividades económicas, ya que las aguas superficiales están directamente contaminadas por el uso intenso de insumos agrícolas; en cambio las aguas subterráneas son contaminadas de manera indirecta por medio de la lixiviación de los insumos agrícolas aplicados.

Al respecto los investigadores Arizábalo y Díaz, indican que, el agua subterránea puede contaminarse de muchas maneras, entre las que se incluyen las actividades humanas, y agregan que, la manera de proteger las fuentes de agua subterránea es identificar las áreas y los mecanismos por los cuales, los contaminantes entran al sistema. Muchos productos domésticos contienen gran cantidad de sustancias químicas orgánicas que al ser descargadas en tanques sépticos y líneas de desague llegan hasta el nivel freático. Esto puede ocurrir en los centros urbanos. Otro ejemplo de contaminación de las aguas subterráneas es debido a, algunas operaciones comerciales como los servicios automotrices, donde se efectúa lavado de autos, así como su mantenimiento -cambio de aceite, pintura, etc.- por decir algo. También contaminan el agua, las operaciones agrícolas, como se mencionó anteriormente para el caso del Bajío de Guanajuato, debido a que los residuos de pesticidas y sales inorgánicas. Al respecto Arizábalo y Díaz, mencionan que, la agricultura es una de las actividades que mayor influencia ejerce sobre el agua subterránea, ya que el empleo de fertilizantes y pesticidas, así como las prácticas de abono y riego con aguas tratadas trae como consecuencia la degradación de la calidad de los acuíferos subterráneos.

Es por ello que en el caso de fertilización química de los suelos se produce una contaminación directa del recurso una vez aplicado por

el hombre, y en el caso del agua se habla de una contaminación a mediano plazo porque gran extensión del acuífero se degradará de una manera lenta y progresiva y el resultado será que las sales irá aumentando cada vez más sus concentraciones en dicho elemento vital, hasta que rebasen los límites permitidos para poder usarse en el consumo humano.

3.3.3 SITUACION ACTUAL DE LOS ACUIFEROS DEL BAJIO DE GUANAJUATO.

Desde los años cuarenta la región del Bajío Guanajuatense comienza a experimentar la perforación de pozos artesianos en gran escala, como resultado del gran impulso que se dió a la agricultura y a los asentamientos humanos en aquellas fechas. El aumento desmesurado de pozos trajo consigo que la extracción creciente y abusiva del agua produjera el abatimiento de los niveles del agua subterránea. Las norias construidas a mano en un principio, al paso del tiempo fueron sustituidas por maquinaria moderna para efectuar perforaciones que en la actualidad hacen posible extraer el agua para usos industriales -por ejemplo- a una profundidad que fluctúa entre los 400 y 700 metros. (C.N.A., 1992).

3.3.4 LOS ACUIFEROS DEL VALLE DE CELAYA Y SUS PERSPECTIVAS.

El valle de Celaya con extensión de 2193 Km²., queda comprendido desde el límite oriental con Querétaro hasta la ciudad de Irapuato. Debe su origen a una depresión que fué rellenada por depósitos aluviales y lacustres y tiene continuidad con el acuífero del Valle de Querétaro al oriente; con el de Salamanca, al poniente; al norte se cierra por el estrechamiento de Comonfort, separándolo del acuífero de río La Laja, y por el sur, la angostura de Rincón de Taayo, perteneciente al acuífero "Presa Solís". (C.N.A., 1992).

CAPITULO IV. DISCUSION DE RESULTADOS.

4.1 IMPACTO AMBIENTAL.

En el caso del agua del río Lerma, a pesar de su calidad deficiente ha servido para irrigar plantaciones de hortalizas del Bajío de Guanajuato por más de tres décadas. Sin embargo, no hay pruebas fidedignas acerca de que como resultado del consumo de hortalizas contaminadas por el agua del río Lerma perezcan sus consumidores; por lo que más bien, sólo se hacen inferencias de manera subjetiva, pues no hay estudios que comprueben dicha hipótesis.

El impacto en el ambiente del Bajío es muy particular por la contaminación de las aguas del río Lerma, por la erosión de los suelos, contaminación del aire sobre todo en Salamanca, desaparición cada vez mayor de los espacios arbolados, -que en la actualidad han sido suplidos por espacios urbanos-, extinción de la fauna como consecuencia de que la mancha urbana de los municipios del Bajío va ganando terreno a los paisajes naturales.

Gracias a que, se sabe que existe un problema grave con respecto a la cantidad y calidad de las aguas del Bajío Guanajuatense, los gobiernos estatal y federal han planeado la forma de mitigar las causas de la contaminación del agua. Por ello han realizado una serie de trabajos encaminados a la solución de dicho impacto.

El gobierno estatal, a través de inversiones hechas por cada uno de los municipios afectados más la ayuda económica federal via SEDUE, apoya el control o por lo menos la disminución de la contaminación del agua.

Por ejemplo, en el estado de Guanajuato ya se construyeron tres plantas para tratar el agua, en los municipios de "...Irapuato, Santa Ana Pacueco y Abasolo, para tratar 800 lps. ...".(S.A.R.H.,1992).

Las tres plantas tratadoras de aguas se terminaron de construir en el año de 1991 por lo que actualmente ya estan operando.

El municipio de Salamanca en conjunto con la C.F.E., representantes del gobierno estatal y federal respectivamente, pusieron en operación una planta cuyos sistemas se encargan de el reuso del agua, además de "...una laguna para desecar salmuaras. Con ello, ahorra 148 lps.de agua clara, reduce en 60% sus descargas (de aguas contaminadas)...".(S.E.D.U.E.,1992).

También Petróleos Mexicanos, instalada en Salamanca, "constuye una planta de 255 lps. para tratar las aguas residuales de Salamanca...".(S.A.R.H.,1992). Y de esa manera contribuye a no contaminar aun más el medio ambiente de dicho municipio.

En éste mismo municipio se encuentran instalaciones de FERTIMEX, y dicha empresa también colabora en el cuidado del medio ambiente aunque de manera muy discreta, porque ni PEMEX ni FERTIMEX, reconocen que contaminan los recursos naturales básicos del Bajío.

"Fertimex se comprometió a sanear las descargas de sus unidades ubicadas en la cuenca media. La unidad Salamanca cumple con las condiciones particulares de descarga. La unidad Bajío, ahora privatizada, también deberá cumplir con la normatividad".(S.A.R.H.,1992).

En el municipio de León, en pleno 1992 se construye otra planta tratadora de aguas residuales. La cual vá a tener la siguiente capacidad de tratamiento, "1,380 lps. de aguas residuales domésticas e industriales, principalmente de las curtidurías".(S.A.R.H.,1992).

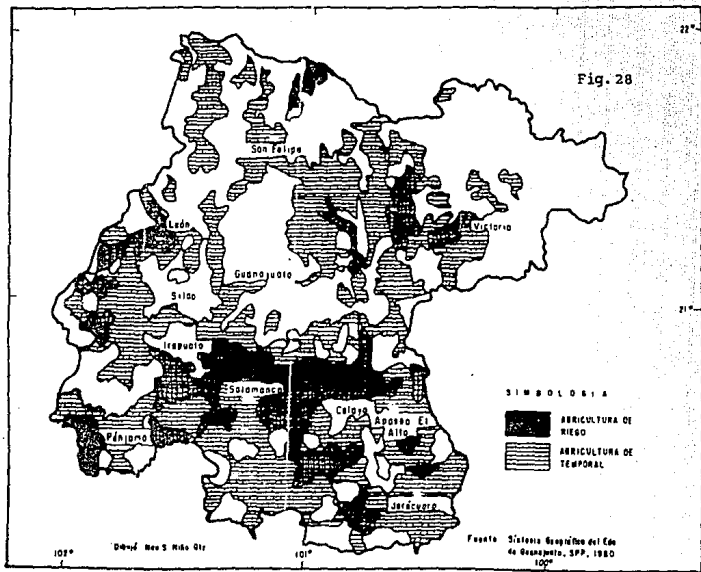
El Programa de Uso Eficiente del agua, dirigido por la S.A.R.H. al igual que otro programa que tiene el Banco de México por medio de FIRA para parte del centro del país -ya descrito en el segundo capítulo- buscan "... mejorar el aprovechamiento del agua agrícola, urbana e industrial y en particular busca incidir en los hábitos de consumo y concientizar a la población del valor real del recurso". (S.A.R.H., 1992).

4.1.1 USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA.

El riego en la zona del Bajío ha jugado un papel fundamental ya que dicha región es muy productiva, pero ha tenido algunos errores en cuanto a la conservación, uso, distribución y manejo del líquido, por lo que se pretende ... mejorar la operación de los distritos de riego. En los dos últimos años se incrementaron las cuotas por servicio de riego en 465%. Esto ha repercutido en un mejor uso del agua, al elevarse la eficiencia de conducción y la productividad por metro cúbico". (S.A.R.H., 1992).

En lo particular no creo que con el aumento de las cuotas por servicio de riego el horticultor tenga mejor producción; porque los horticultores que no tengan el capital necesario para pagar dicha cuota, no regarán sus parcelas, en detrimento de los cultivos plantados en ellas.

Entonces, lo que se está haciendo en la actualidad es, apoyar al horticultor de mayor capacidad económica a seguir produciendo y el horticultor que no tenga esa capacidad que renuncie a dicha ocupación. Esto está relacionado con las reformas que se han hecho al artículo 27 constitucional y que se hará mayor énfasis en el apartado dedicado al recurso suelo y su relación con el agua. (Figura 28).



4.1.2 EL AGUA POTABLE EN EL BAJIO DE GUANAJUATO.

Con respecto al agua potable destinada al consumo humano por parte de la población local ha experimentado algo similar que sucede con el agua usada en el riego; porque, "en el último año (1991), las tarifas de agua potable y alcantarillado se incrementaron en promedio un 30% en las principales ciudades de la cuenca, como Querétaro y León; esto ha repercutido en un uso más racional del agua por la población, al aquilatar el valor de contar con el líquido..." (S.A.R.H., 1992).

Esto no garantiza que la población sea conciente de la importancia vital del líquido, y por tanto que la cuide por que le nazca de corazón cuidarlo sino que mas bien se le limita la capacidad de usarla de manera un tanto arbitraria y que seguramente muchas personas la siguen desperdiciando pese al alto costo del agua -sobre todo personas que tienen mansiones con alberca, lavar varios autos, etc.-, del mismo Bajío, no se diga en otros sitios como la Cd. de México.

4.1.3 EL AGUA Y LA INDUSTRIA.

En este ramo, el agua ha sufrido un ilimitado grado de contaminación y desperdicio; porque muy pocas veces las aguas usadas en la industria se vuelven a usar por lo que van a dar a ríos, lagos, o lagunas y la mayoría de las veces llegan al mar contaminándolos.

Aun y cuando se piense que porque ya se han establecido plantas tratadoras de aguas en el Bajío ya se ha resuelto el problema es pensar de manera ingenua; porque el número actual de plantas existentes en los municipios -de una a ninguna- resulta insuficiente para hacer lo posible de purificar toda la cantidad de agua contaminada diariamente ya sea por causa doméstica, agrícola o industrial.

Los programas de uso eficiente del agua en la industria implican muchas veces "... la circulación del agua en procesos de enfriamiento y a ampliar su reutilización en otros procesos." (S.A.R.H.,1992). Cabe destacar la unidad Salamanca, ya que intenta cumplir con este objetivo.

A continuación citaré de la obra, Evaluación de los Avances en el Programa de Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y Saneamiento de la Cuenca Lerma-Chapala, de la S.A.R.H.,1990, algunas orientaciones que se han de tener presente en los programas que pretendan solucionar problemas de contaminación del agua en el futuro próximo.

En materia de saneamiento es fundamental concluir con el compromiso de la primera etapa y poner en operación las 48 plantas de tratamiento. También es fundamental contar con mecanismos que garanticen que las plantas operen permanentemente y se cumpla con el objetivo de sanear la cuenca (Lerma-Chapala).

Para reforzar el combate a la contaminación del agua, es necesario pactar un nuevo programa de plantas de tratamiento, que atienda otros puntos críticos donde el saneamiento es impostergable. Además es conveniente contar con herramientas analíticas para orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de nuevas plantas y su tipo de tratamiento.

La ordenación de los aprovechamientos hidráulicos debe proseguir. Hay que combatir con eficacia a los usuarios clandestinos; tanto de aguas superficiales como de aguas subterráneas. De ello depende el éxito de ordenar, por primera vez en el país, las aguas superficiales de una cuenca, acción que han instrumentado juntos los integrantes de este consejo (consultivo de la cuenca Lerma-Chapala). En igual medida

deben sancionarse las extracciones ilegales de aguas subterráneas, para controlar la sobreexplotación de los acuíferos.

El principal usuario del agua es el riego agrícola. Poco más del 38% de agua destinada al riego la aprovechan pequeños y medianos sistemas. Conocer con detalle su ubicación, sus patrones de uso del agua y eficiencia, resulta fundamental para su control en una cuenca donde el mercado de agua está tan demandado. Además de inventariar esos usos, se requieren mecanismos prácticos para controlar sus extracciones y así equipararlos con los controles existentes en los distritos de riego de la cuenca. Con ello se avanzará también en eficientar el uso del agua.

Avanzar en aplicar, y si es necesario en desarrollar, tecnología para usar con más eficiencia el agua, es sinónimo de prepararse para tener un futuro más promisorio en materia de agua. Se requiere tecnología con criterios prácticos y realistas para usarla mejor en el campo, en la ciudad y en la industria. En los tres ámbitos es necesario avanzar, desde luego, los ahorros serán mayores en el campo por el volumen de agua que utilizan.

Para mejorar la eficiencia del agua, tres son los criterios básicos que deben privar en la cuenca:

- Que se pague por el agua servida lo que vale, conforme a la disponibilidad en la cuenca;
- Que pague más quien use más agua;
- El que contamina paga.

Con la participación de los gobiernos estatales y federal y de los usuarios, debe mejorarse la infraestructura hidráulica, principalmente de riego. El trecho por recorrer es grande y los costos considerables; empero, los

beneficios potenciales en el rendimiento del agua son realmente importantes.

Asimismo, el ahorro del agua puede ser resultado de mejorar las técnicas de riego congruentes a la realidad de la cuenca. Es conveniente incursionar en estos aspectos, a partir del estudio detallado de las áreas de riego.

El sector industrial también debe participar con la incorporación del reuso y recirculación del agua en los procesos productivos, lo que permite importantes ahorros de agua y resulta atractivo financieramente. Cada vez más barato recircular el agua en relación con el costo de extracción y pago de derechos. El apoyo de los industriales en esta tarea es fundamental.

Las poblaciones cada día demandan más agua para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes y cubrir las pérdidas que ocurren desde su captación hasta la llave del usuario. Por ello, es urgente identificar los puntos neurálgicos de los sistemas de abastecimiento, racionalizar el consumo y reducir las pérdidas, aspectos que pueden quedar establecidos en un Programa Maestro para el Uso Eficiente del Agua en Ciudades.

El suelo que es el segundo recurso básico natural más alterado, sólo después del agua, tiene una problemática por demás especial.

El suelo en general -para no entrar en particularidades- está siendo alterado en gran medida por las actividades humanas, entre ellas cabe destacar la agricultura moderna-comercial del Bajío, Gto., debido a que en la agricultura moderna se aplican paquetes tecnológicos modernos con el afán de elevar la calidad de la producción y una creciente productividad.

La agricultura es comercial porque los cultivos que se producen no tan sólo se comercializa en el interior del país sino que en el caso del Bajío de Guanajuato las hortalizas se dirigen en un porcentaje elevado al extranjero, de tal manera que se obtienen buenas ganancias cuando se cuenta con los mercados necesarios en el exterior.

Sin embargo, es necesario aclarar que no todos los horticultores del Bajío de Guanajuato tienen la capacidad de competir con productores de hortalizas del extranjero porque por ejemplo en el caso de los productores horticolas de los Estados Unidos de América protegen mucho a sus conciudadanos agricultores y en cambio en nuestro país están en ese sentido más desprotegidos.

Según lo que se observó en el campo del Bajío, las hortalizas ahí producidas alcanzan excelente tamaño, peso, etc., en parte porque los suelos oscuros son fértiles y adecuados para la agricultura por que su topografía es casi plana, pero, lo desagradable es que se aplican a las hortalizas demasiados tipos de plaguicidas e insecticidas lo que repercute de manera negativa en el suelo y en el aire. En el suelo porque, poco a poco los plaguicidas que son difíciles de degradarse están presentes en las horizontes inferiores del suelo. Contribuyendo de esta manera a su contaminación. Para el aire, los insecticidas y plaguicidas también son nocivos porque altera su composición química, además de que, entre otras cosas es peligroso el aire contaminado para la población humana que llega a aplicar este tipo de productos químicos.

Haciendo una relación de la contaminación del agua en el Bajío Guanajuatense y el suelo de esa misma zona se puede decir que es similar el grado de contaminación.

Entre las causas de contaminación del suelo se pueden mencionar al depósito de manera irracional de desperdicios domésticos e industriales.

Según el investigador Iván Restrepo menciona que "...la creciente acumulación de desechos baja el valor de la tierra, daña a los mantos freáticos y afecta seriamente a la salud humana al envenenar el aire que respiramos y el agua que bebemos". (EPOCA, 1992).

Entonces se nota claramente que las causas que hacen que se altere un elemento de la naturaleza repercute en otros elementos de la misma y también en el hombre.

Lo anterior nos conduce a pensar que si los suelos del Bajío de Guanajuato están en mayor o menor medida contaminados por agroquímicos, esto hace que exista la posibilidad de que los cultivos hortícolas que ahí se producen pueden tener en pequeña escala restos de los químicos que se les aplican para su óptimo crecimiento.

Otra causa nociva de contaminación de los suelos y el agua es la basura. Porque cuando el suelo se "lava" con el agua precipitada hace que poco a poco los compuestos de los desperdicios se vayan introduciendo cada vez más en las capas inferiores del suelo. Acelerando de esta manera el proceso de esterilidad de los suelos.

El aire del Bajío de Guanajuato en general es "puro" en los municipios que no tienen una presión demográfica alta. Pero en aquellos municipios como Salamanca, León, Celaya, Guanajuato, Irapuato y Silao, -en ese orden decreciente- muestran una significativa alteración del aire. Que se traduce en mal olor del aire y color entre café oscuro y

La vegetación cada día es más escasa en el Bajío de Guanajuato en parte debido a que la política de desarrollo del estado se encaminó desde los sesenta a la industrialización de dicha región, y en parte, por las mismas condiciones físicas del Bajío, que no favorecen el desarrollo de vegetación exhuberante mas que en aquellos sitios montañosos y elevados, mientras que en las partes casi planas crece vegetación menos frondosa como matorrales o pastos.

La fauna obviamente se reduce a aquellos lugares más apartados de los lugares poblados de seres humanos, por lo que la fauna aborigen del lugar ha ido disminuyendo su número y por tanto su importancia.

4.2 IMPACTO ECONOMICO

SUPERFICIE COSECHADA EN RIEGO Y TEMPORAL POR CICLO AGRICOLA PARA EL CASO DE CINCO HORTALIZAS, EN EL BAJIO DE GUANAJUATO.

1986-88.

Cuadro 23

(HECTAREAS).

PRINCIPALES CULTIVOS	PRIMAVERA-VERANO		OTOÑO-INVIERNO	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
1 9 8 6	6 018	4 024	5 375	182
FRESA	-	-	1 039	-
AJO	197	-	1 926	-
CEBOLLA	1 093	4 024	1 354	-
CHILE VERDE	3 894	-	606	-
JITOMATE	834	-	450	182
1 9 8 7	7 333	3 776	6 593	-
FRESA	-	-	1 487	-
AJO	374	-	2 735	-
CEBOLLA	1 036	3 776	1 617	-
CHILE VERDE	5 080	-	287	-
JITOMATE	843	-	467	-
1 9 8 8	11 075	5 830	7 702	-
FRESA	-	-	1 819	-
AJO	324	-	2 681	-
CEBOLLA	1 825	5 830	2 616	-
CHILE VERDE	7 775	-	267	-
JITOMATE	1 151	-	319	-

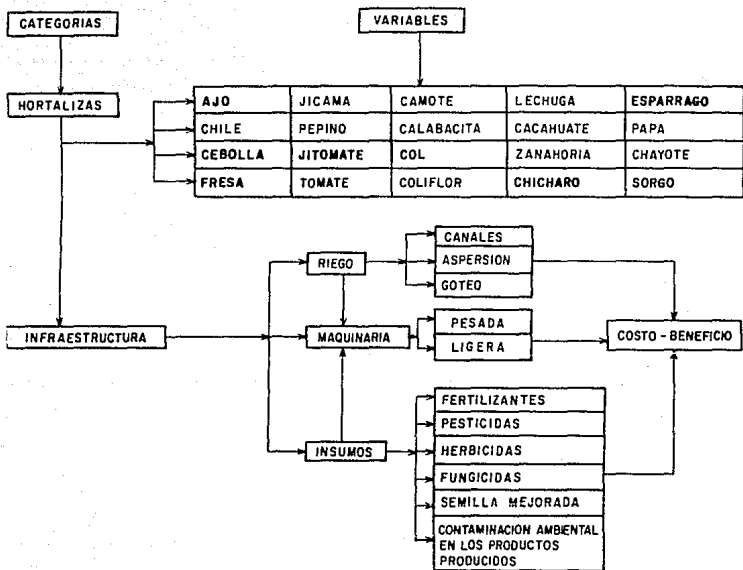
FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

Estos cinco ejemplos de hortalizas son de las más cultivadas en el Bajío de Guanajuato. Por ejemplo, la Fresa en Irapuato, el Ajo, en Cortazar, la Cebolla en Villagrán, en el caso del Chile Verde y el Jitomate, se siembra aunque en mínimas cantidades pero en todo el Bajío, con lo cual el chile verde, tiene alta producción regional. Ver Diagrama 3.

IMPACTO ECONOMICO

Diagrama 3



**SUPERFICIE TOTAL BAJO RIEGO POR TIPO DE APROVECHAMIENTO.
SEGUN MUNICIPIO.
1986-1988.
(HECTAREAS).**

Cuadro 24

MUNICIPIO	TOTAL	GRAVEDAD	BOMBEO
1 9 8 6	196940	56212	135839
CELAYA	17770	-	17770
CORTAZAR	44858	17943	26915
GUANAJUATO	184	-	184
IRAPUATO	45969	18388	27581
LEON	15831	-	15831
SALAMANCA	42057	16823	25234
SN. FCO.			
DEL RINCON.	5738	-	5738
SILAO	10663	-	10663
VILLAGRAN	9871	2948	5923
1 9 8 7	174979	42388	132591
CELAYA	18685	-	18685
CORTAZAR	23434	9092	14342
GUANAJUATO	196	-	196
IRAPUATO	41174	15976	25198
LEON	27164	-	27464
SALAMANCA	38165	14808	23357
SN. FCO.			
DEL RINCON.	12190	-	7198
SILAO	7198	-	7198
VILLAGRAN	6473	2512	3961
1 9 8 8	148785	26140	121644
CELAYA	15737	-	15737
CORTAZAR	18864	5124	13740
GUANAJUATO	278	-	278
IRAPUATO	30966	8407	22559
LEON	19206	-	19206
SALAMANCA	40504	10997	29507
SN. FCO.			
DEL RINCON.	9089	-	9089
SILAO	8181	-	8181
VILLAGRAN	5939	1612	4327

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.
Citado en: INEGI, 1990.

Como se puede apreciar en este cuadro, la superficie bajo riego de cada municipio tiene relación con la producción sembrada y cosechada, es decir, los municipios que tienen mayor producción agrícola son los municipios que tienen un aprovechamiento de agua mayor, este tipo de aprovechamiento puede ser por gravedad, cuando por medio de canales abiertos en el suelo se conduce agua hasta las raíces de las plantas que se quieren regar y en el caso del aprovechamiento por bombeo, es cuando se extrae el agua concentrada en los mantos freáticos, a través de mangueras y una bomba que ejerce presión para que el agua ascienda a la superficie y pueda llegar dicho líquido a regar las plantas que así lo requieran.

De esta manera, los cinco municipios del Bajío de Guanajuato con mayor aprovechamiento de las aguas subterráneas -por bombeo o gravedad- son; Irapuato, Cortazar, Salamanca, Celaya y León, municipios donde se localizan agroindustrias transnacionales de renombre.

En cambio, los municipios con menor aprovechamiento de agua ya sea por bombeo o gravedad, tienen una producción agrícola menor, como es el caso de, Silao, Villagrán, San Francisco del Rincón y la Ciudad de Guanajuato.

La elevada productividad de los municipios antes citados, ha traído consigo una crisis en el agua subterránea, en cada una de las respectivas localidades, porque la horticultura necesita de agua en abundancia para un excelente crecimiento, además de que, el mismo volumen radial de las hortalizas demanda fuertemente la presencia de agua, y si se satisface dicha demanda, el resultado será la cosecha de hortalizas ejemplares, por su peso y tamaño.

Entonces por un lado tenemos, que la comercialización interna y externa de grandes volúmenes de hortalizas hace que se tenga un impacto económico positivo para aquellas personas intermediarias, no productoras muchas veces de dichos vegetales, y el productor sólo obtiene una ganancia mínima como recompensa al tiempo que invirtió desde la siembra hasta la cosecha y por el espacio que ocupó la producción de hortalizas en su parcela.

Por otro lado, se tiene un impacto negativo sobre el elemento agua, en la medida que escasea, porque actualmente se extrae hasta 80 metros de profundidad, para poder hacer frente a la exigencia de agua por parte de la horticultura tecnificada.

El suelo por su parte, ha sido alterado, por residuos de agroquímicos aplicados a las hortalizas, y con ello, el aire se ha visto afectado no tan sólo en los sitios donde se aplican sino que a veces, los residuos suspendidos se desplazan a través del aire varios kilómetros, lo cual tiene que ver con la dirección del viento, siendo esta explicación de por qué en lugares donde no se aplican dichos insumos agrícolas se observa la presencia de éstos, por ejemplo, al hacer análisis químicos de calidad del agua, o en las plantas, cuando no se desarrollan de manera adecuada, como sucede en el Valle de Huasco, Chile. Los polvos minerales suspendidos, cuando son depositados caen sobre las hojas de las plantas y no les permiten desarrollarse adecuadamente.

Los municipios que le siguen en importancia a los anteriores son: Silao, Villagrán, San Francisco del Rincón y Guanajuato.

Aún cuando, los municipios como Cortazar, San Francisco del Rincón y Villagrán tienen menor extensión territorial que la Ciudad de Guanajuato, tienen una mejor producción hortícola. Lo cual se explica, porque, el suelo de la Cd. de Guanajuato, por su rica presencia de minerales ha permitido que se dé mayor importancia a la minería que a la agricultura. Además, de que en general los suelos de la ciudad de Guanajuato tienen una mayor pendiente, por encontrarse precisamente ubicados en las faldas de la parte montañosa del norte del estado. Por tanto, el suelo dedicado a la agricultura es más propicio para la de temporal que para la de riego. En cambio el Bajío, porción suroeste-sur-sureste, de Guanajuato, el suelo es más plano, lo cual ha permitido el desarrollo de una horticultura de riego altamente tecnificada.

Sin embargo, con el transcurso del tiempo el suelo dedicado a la horticultura, ha ido disminuyendo su capacidad de producción, pese a la aplicación intensa de fertilizantes en suelos de riego, como resultado del impacto negativo que ha ocasionado la elevada producción hortícola.

También se ha observado en el campo que cada vez la horticultura de riego va perdiendo espacios. Porque precisamente el agua va haciendo falta, porque el agua subterránea principal proveedor, está cada vez más profundo y el agua superficial -que a veces está más contaminada por objetos de desperdicios, basura, materia orgánica-, se usa para irrigar las hortalizas del Bajío, en menor proporción que las aguas subterráneas, aún cuando ambas están contaminadas.

Entonces, las aguas del río Lerma ya sean superficiales o subterráneas, están contaminadas y éstas al ser empleadas a través del riego en las hortalizas ha provocado que aumente efectivamente la producción de hortalizas en el Bajío de Guanajuato en detrimento del agua dedicada a la población urbana y rural previa potabilización, y en detrimento también del uso del agua en la industria, por lo cual, es imperante realizar estudios encaminados a la toma de decisiones que sugieran en qué emplear el agua, cómo, para qué y por qué se llegó a esa conclusión.

SUPERFICIE FERTILIZADA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.
SEGUN MUNICIPIO.

1986-88.

Cuadro 25 (Continuación)

(HECTAREAS)

MUNICIPIO	MAIZ-FRIJOL	FRIJOL	MAIZ	TRIGO	OTROS
1 9 8 6	20 726	1 054	39 123	56 335	32 226
CELAYA	5 597	135	5 642	3 339	8 566
CORTAZAR	-	190	2 148	10 655	6 688
GUANAJUATO	4 543	6	3 977	35	4
IRAPUATO	5	279	2 050	13 822	4 031
LEON	1 670	83	9 681	4 538	4 261
SALAMANCA	-	37	1 074	15 930	858
SN. FCO. DEL RINCON	7 846	99	3 074	3 055	830
SILAO	1 065	185	11 189	915	5 136
VILLAGRAN	-	40	288	2 046	1 852
1 9 8 7	11 819	430	47 525	55 348	35 501
CELAYA	-	98	1 373	3 652	8 493
CORTAZAR	-	138	716	8 817	1 539
GUANAJUATO	2 902	4	5 583	-	118
IRAPUATO	-	103	2 700	14 500	3 895
LEON	3 865	158	12 882	4 752	13 015
SALAMANCA	-	1	384	16 701	1 345
SN. FCO. DEL RINCON	3 055	155	9 819	3 124	1 000
SILAO	1 987	73	13 971	681	5 581
VILLAGRAN	-	-	97	2 121	515

1 9 8 8

CELAYA	2 152	34	4 983	1 116	8 027
CORTAZAR	5 190	26	1 552	4 022	765
GUANAJUATO	-	880	6 137	6	171
IRAPUATO	-	-	-	-	3 674
LEON	2 341	99	16 485	4 651	4 188
SALAMANCA	-	-	10 382	7 969	1 379
SN. FCO. DEL RINCON	4 496	33	7 454	3 155	1 647
SILAO	-	125	9 300	742	4 284
VILLAGRAN	-	-	896	1 935	575

NOTA: En otros cultivos se incluye: cacahuate, girasol, fresa, cultivos forrajeros, espárrago, caña de azúcar, papa, cebolla, jitomate, col y frutales.

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

En todo caso, lo que interesa son los datos del apartado "Otros", que se refiere a cultivos alimenticios como los descritos en la nota, debido a que, es precisamente ahí donde quedan ubicadas las hortalizas que se producen en cada uno de los municipios del Bajío Guanajuatense y los demás municipios del estado.

Parece ser que los datos son conservadores, porque en cada municipio son más hectáreas dedicadas a la cosecha de dichos cultivos. Y en todo caso, más importante que esto aún, es la cantidad de toneladas de fertilizantes que aplican por hectárea según producto alimenticio, que comprenda desde el tipo de suelo, -porque no todos los suelos requieren de la misma cantidad de fertilizantes-, además, se debería citar, cuántas toneladas de fertilizantes necesita un producto alimenticio que abarque desde la siembra hasta la cosecha.

De esa manera, se tendría un mejor conocimiento de cuánto impacta el uso de fertilizantes a un determinado suelo en relación a cada producto alimenticio. Si no, nos quedamos sólo en aspectos subjetivos, pero sin llegar a la cuantificación. En la actualidad hasta ahí se llega por no contar con la información mencionada y por falta también de recursos humanos formados en este aspecto, además de no tener el apoyo del gobierno federal o estatal para desarrollar este tipo de investigaciones.

El cuadro anterior está ligado a la cantidad de maquinaria que se necesita para poder contar con una horticultura tecnificada, la cual abarca obviamente el uso de tractores, sembradoras, segadoras trilladoras, bombas para aplicar los fertilizantes, etc.

Por ello se presenta a continuación un cuadro de la maquinaria y equipo agrícola con el cual contaba el estado de Guanajuato hasta el año de 1988.

MAQUINARIA Y EQUIPO AGRICOLA.

1986-88.

Cuadro 26

AÑO	TRACTORES	SEMBRADORAS	SEGADORAS	TRILLADORAS COMBINADAS
1 9 8 6	13 158	6 981	1 430	1 793
1 9 8 7	13 723	7 283	1 480	1 808
1 9 8 8	14 283	7 452	1 492	1 830

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

Como se puede observar, el estado de Guanajuato cada día se está tecnificando más con el objeto de mantener y en la medida de lo posible elevar los niveles de producción del mismo, para poder exportar de esta manera mayores volúmenes de productos alimenticios de origen vegetal a países como EUA y CANADA, gracias al TTLC, a Asia por medio de la Cuenca del Pacífico o, porque no, a la propia Europa. Esto tendrá un impacto económico positivo para la región de la parte geoeconómica central de México, donde queda incluido Guanajuato.

VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA.
POR PRINCIPALES GRUPOS DE PRODUCTOS.

SEGUN MUNICIPIO.

1986-88.

(MILES DE PESOS).

Cuadro 27

MUNICIPIO	OTROS CULTIVOS ALIMENTICIOS			
	PAPA	CALABAZA	JITOMATE	CEBOLLA
1 9 8 6	3 796 468	383 189	2 249 713	4 235 816
CELAYA	-	8 597	524 906	262 735
CORTAZAR	238 000	21 195	207 514	690 873
GUANAJUATO	-	-	48	-
IRAPUATO	-	19 408	69 801	12 473
LEON	1 284 974	49 997	-	18 090
SALAMANCA	-	9 165	60 970	134 511
SN. FCO. DEL				
RINCON	1 169 051	-	-	34 920
SILAO	547 704	1 470	14 984	92 939
VILLAGRAN	-	-	4 884	156 385
1 9 8 7	7 193 460	365 458	2 466 722	4 713 340
CELAYA	126 350	42 400	1 499 761	2 042 443
CORTAZAR	-	18 215	248 250	1 233 515
IRAPUATO	61 100	171 316	321 817	68 444
LEON	3 598 050	64 398	4 200	4 000
SALAMANCA	6 450	16 861	202 275	769 650

(Conclusión)

SN. FCO. DEL						
RINCON	1 638 862	-	-	-	113 500	
SILAO	1 762 648	17 119		161 340	377 513	
VILLAGRAN	-	35 149		29 179	104 275	
1 9 8 8	23 272 000	455 975		4 634 402	6 798 399	
CELAYA	-	25 600		2 715 096	2 694 401	
CORTAZAR	-	10 800		136 000	1 057 800	
IRAPUATO	-	84 400		139 200	280 000	
LEON	17 893 400	84 800		24 000	703 340	
SALAMANCA	760 000	210 175		1 243 606	1 351 333	
SN FCO. DEL						
RINCON	4 060 600	11 200		-	391 725	
SILAO	558 000	29 000		1 500	319 800	
VILLAGRAN	-	-		375 000	-	

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

Atendiendo a los mismos municipios y años pero para otros cultivos alimenticios hortícolas por excelencia se muestra el siguiente cuadro.

VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA POR PRINCIPALES GRUPOS DE PRODUCTOS SEGUN MUNICIPIO. 1986-1988 (MILES DE PESOS) Cuadro 28 (Continuación)

	CHILE VERDE	COL	AJO
1 9 8 6	133 467	124 888	5 054 586
CELAYA	10 352	28 588	378 300
CORTAZAR	29 786	11 520	1 952 286
GUANAJUATO	-	-	-
IRAPUATO	21 925	4 050	52 800
LEON	2 000	73 844	-
SALAMANCA	21 378	-	2 310 000
SN. FCO. DEL			
RINCON	-	-	97 200

		(Conclusión)	
SILAO	48 026	6 466	-
VILLAGRAN	-	720	264 000
1 9 8 7	809 326	66 590	3 573 939
CELAYA	105 740	35 440	817 062
CORTAZAR	44 353	5 030	1 665 933
IRAPUATO	133 009	-	137 631
LEON	30 600	2 400	-
SALAMANCA	40 624	-	906 704
SN. FCO. DEL			
RINCON	-	-	-
SILAO	454 000	23 720	10 800
VILLAGRAN	-	-	35 809
1 9 8 8	2 615 850	498 008	3 641 065
CELAYA	159 570	204 608	5 740
CORTAZAR	95 100	62 500	1 169 350
IRAPUATO	425 280	-	338 850
LEON	191 500	19 200	3 150
SALAMANCA	232 200	-	1 488 775
SN. FCO. DEL RINCON	110 000	187 500	-
SILAO	1 402 200	24 200	7 200
VILLAGRAN	-	-	628 000

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

El valor de la producción hortícola del estado de Guanajuato para los años de 1986 a 1988, por grupos hortícolas fué la siguiente:

El valor de la producción hortícola del estado de Guanajuato para los años de 1986 a 1988, por grupos hortícolas fue la siguiente:

H O T A L I Z A S				Cuadro 29
AÑO	PAPA	CALABAZA	JITOMATE	CEBOLLA
1986	3 796 468	383 189	2 249 713	4 235 816
1987	11 908 755	671 072	5 332 491	15 865 428
1988	29 040 900	1 204 308	15 782 002	25 631 912

AÑO	CHILE VERDE	COL	AJO
1986	4 586 153	163 629	8 071 162
1987	15 861 330	260 027	13 326 898
1988	42 397 448	801 928	10 268 834

NOTA:El Valor de la Producción está dada en Miles de Pesos.

FUENTE:SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en:INEGI,1990.

Se aprecia en este cuadro que, el valor de la producción agrícola cada día vá a la alza a pasos agigantados y por tanto se tienen elevadas ganancias, sin embargo, pensar así es ilusorio porque también todo sube, con lo que las ganancias disminuyen.

En los nueve municipios de interés de esta investigación se observa que, el valor que alcanza la producción agrícola-hortícola es excelente, en el caso de la cebolla, el chile verde y el ajo, -productos que se encuentran presente en la mayoría de los planillos que se consumen a diario en México-, para los casos de la papa, calabaza y jitomate, son buenos, pero no tanto como el caso de los primeros.

En la cuestión de costos de los productos hortícolas, de los que se supone se obtienen buenas ganancias, como es el caso de la cebolla y el chile verde, por ejemplo, veamos lo que sucede.

COSTOS DE PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS,
EN RIEGO Y TEMPORAL, SEGUN CICLO AGRICOLA Y CULTIVO.
1985/86-1988/88. Cuadro 30. (Continuación)

(PESOS POR HECTAREA).

CICLO AGRICOLA Y CULTIVO	PREPARACION DEL SUELO		SIEMBRA	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
OTOÑO/INVIERNO				
1985/86				
CEBOLLA	36 600	-	91 816	-
PRIMAVERA/VERANO				
1986/86				
CEBOLLA	-	15 000	-	64 500
CHILE VERDE	64 500	-	72 000	-
PRIMAVERA/VERANO				
1988/88				
CHILE VERDE	23 000	-	302 500	-
CICLO AGRICOLA Y CULTIVO	FERTILIZACION		LABORES DE CULTIVO	
	RIEGO TEMPORAL		RIEGO TEMPORAL	
OTOÑO/INVIERNO				
1985/86				
CEBOLLA	23 150	-	8 060	-
PRIMAVERA/VERANO				
1986/86				
CEBOLLA	-	11 442	-	80 000
CHILE VERDE	26 254	-	80 000	-

(Conclusión)

PRIMAVERA/VERANO

1988/88

CHILE VERDE	89 688	-	13 000	-
-------------	--------	---	--------	---

FUENTE: INEGI, 1990.

Ahora, si a estos datos con los mismos ejemplos de hortalizas se le suman los costos de riego, lo que se invierte en el control de las plagas, etc., las ganancias disminuyen cada vez más.

COSTOS DE PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
EN RIEGO Y TEMPORAL SEGUN CICLO AGRICOLA Y CULTIVO
1985/86 - 1988/88. Cuadro 31

(PESOS POR HECTAREA).

CICLO AGRICOLA Y CULTIVO	RIEGO Y DRENAJE		CONTROL DE PLAGAS	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
OTOÑO/INVIERNO				
1985/86				
CEBOLLA	100 000	-	29 065	-
PRIMAVERA/VERANO				
1986/86				
CEBOLLA	-	-	-	51 075
CHILE VERDE	210 000	76 900	24 400	-
PRIMAVERA/VERANO				
1987/87				
CHILE VERDE	330 000	-	66 900	-
PRIMAVERA/VERANO				
1988/88				
CHILE VERDE	200 500	-	97 600	-

FUENTE: INEGI, 1990.

Si lo anterior se relaciona con la cosecha que se obtiene en riego y temporal con la cantidad en pesos por hectárea más el seguro agrícola, en el mismo tiempo y para los mismos ejemplares se tendrá lo siguiente. SEGURO AGRICOLA PARA ALGUNOS PRODUCTOS HORTICOLAS 1985-1988.

Cuadro 32

CICLO AGRICOLA Y CULTIVO	COSECHA		SEGURO AGRICOLA	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
OTOÑO/INVIERNO				
1985/86				
CEBOLLA	100 000	-	29 065	-
PRIMAVERA/VERANO				
1986/86				
CEBOLLA	-	22 500	-	105 023
CHILE VERDE	120 000	-	137 976	-
PRIMAVERA/VERANO				
1987/87				
CHILE VERDE	50 000	-	470 503	-
PRIMAVERA/VERANO				
1988/88				
CHILE VERDE	400 000	-	676 852	-

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

Se sabe de manera directa que los que verdaderamente obtienen buenas ganancias son los intermediarios y el detallista, pero el productor muchas veces no le quieren comprar su producción ni regalada ni en la Central de Abasto ni en la Merced, de la Cd. de México, siendo por ello que a veces en las carreteras que conducen a la salida de dicha ciudad se encuentran montones de hortalizas tiradas.

ESTADO:GUANAJUATO CICLO:OTOÑO-INVIERNO 1986-87. Cuadro 33

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP. HA.	PRO. TN.	SUP. HA.	PRO. TN.*	SUP. HA.	PRO. TN.
CHILE						
VERDE	839	5,241	432	1,840	287	1,840
JITOMATE	1,222	20,315	540	8,175	467	8,175

NOTA: * PRODUCCION PROBABLE.

ESTADO:GUANAJUATO CICLO:PRIMAVERA-VERANO 87-87.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP. HA.	PRO. TN.	SUP. HA.	PRO. TN.*	SUP. HA.	PRO. TN.
CHILE						
VERDE	8,218	68,467	4,260	29,687	3,913	29,687
FRESA	1,911	23,138	1,764	15,303	1,651	15,303
JITOMATE	1,525	33,359	1,158	18,108	935	18,108

NOTA: * PRODUCCION PROBABLE.

ESTADO:GUANAJUATO CICLO:OTOÑO-INVIERNO 1987-88.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP. HA.	PRO. TN.	SUP. HA.	PRO. TN.*	SUP. HA.	PRO. TN.
CHILE						
VERDE	100	700	275	2,278	268	2,278
JITOMATE	654	10,574	437	6,065	366	6,065

NOTA: * PRODUCCION PROBABLE.

ESTADO:GUANAJUATO CICLO:PRIMAVERA-VERANO 88-88.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP. HA.	PRO. TN.	SUP. HA.	PRO. TN.*	SUP. HA.	PRO. TN.
CHILE						
VERDE	315	2,205	7,722	72,116	12	113
FRESA	1,568	16,007	2,036	18,217	1,768	10,625
JITOMATE	1,061	19,490	1,047	61,279	7	18

NOTA: * PRODUCCION PROBABLE.

ESTADO: GUANAJUATO

CICLO: OTOÑO-INVIERNO 1988-89.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP.	PROD.	SUP.	PROD.*	SUP.	PROD.
CHILE						
VERDE	719	2,936	1,347	8,710	900	6,992
FRESA	0	0	1,934	5,098	1,698	4,475
JITOMATE	891	14,416	955	14,255	776	12,365

NOTA: * PROBABLE.

CICLO: PRIMAVERA-VERANO 1989-89.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP.	PROD.	SUP.	PROD.*	SUP.	PROD.
CHILE						
VERDE	6,667	56,429	6,805	58,523	43	242
FRESA	1,968	20,092	2,004	21,837	1,698	14,511
JITOMATE	794	13,615	1,449	27,088	53	999

NOTA: * PROBABLE.

ESTADO: GUANAJUATO

CICLO: PRIMAVERA-VERANO 1990-90.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP.	PROD.	SUP.	PROD.*	SUP.	PROD.
CHILE						
VERDE	7,555	63,946	7,306	67,010	5,936	51,770
FRESA	1,457	14,875	2,132	24,510	1,130	13,381
JITOMATE	1,385	24,930	1,279	22,400	1,164	19,212

NOTA: * PROBABLE.

CICLO: OTOÑO-INVIERNO 1990-91.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP.	PROD.	SUP.	PROD.*	SUP.	PROD.
FRESA	0	0	275	2,970	21	105
JITOMATE	0	0	18	284	0	0

NOTA: * PROBABLE.

CICLO:PRIMAVERA-VERANO 1991-91.

CULTIVO	PROGRAMADA		SEMBRADA		COSECHADA	
	SUP.	PROD.	SUP.	PROD.*	SUP.	PROD.
CHILE						
VERDE	7,555	71,516	4,271	38,315	0	0
FRESA	2,000	23,092	2,212	24,388	0	0
JITOMATE	1,385	24,930	375	6,636	0	0

NOTA: * PROBABLE.

FUENTE:SARH.1990.

Esta información a nivel estatal junto con la ya vertida a nivel municipal, nos dan un panorama general de la producción de cada una de las hortalizas mencionadas para cada caso.

SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN RIEGO Y TEMPORAL.
SEGUN MUNICIPIO.

1986-88.

Cuadro 34 (Continuación)

(HECTAREAS)

MUNICIPIO	SEMBRADA		COSECHADA	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
1 9 8 6	428 209	698 359	462 019	494 285
CELAYA	17 770	16 076	17 238	11 930
CORTAZAR	44 858	12 049	44 449	12 679
GUANAJUATO	184	8 751	183	5 523
IRAPUATO	45 969	17 973	45 120	17 191
LEON	15 831	22 094	15 647	16 297
SALAMANCA	42 057	16 698	41 932	16 698
SN. FCO. DEL RINCON	5 738	14 219	5 650	10 844
SILAO	10 663	23 827	9 869	20 772
VILLAGRAN	9 871	2 784	9 673	2 134
1987	489 508	700 098	465 713	344 635
CELAYA	18 685	7 814	17 338	2 670
CORTAZAR	23 434	6 294	22 973	1 606
GUANAJUATO	196	8 578	166	2 101
IRAPUATO	41 174	19 484	40 860	11 081
LEON	27 464	21 384	25 285	10 674
SALAMANCA	38 165	13 390	38 089	6 507
SN. FCO. DEL RINCON	12 190	13 622	10 524	6 155
SILAO	7 198	23 987	5 981	12 146
VILLAGRAN	6 473	2 819	6 473	70

1988	488 585 659 288	436 882 486 794
CELAYA	15 757 9 872	15 009 5 422
CORTAZAR	18 864 5 991	18 853 1 603
GUANAJUATO	278 7 072	248 7 072
IRAPUATO	30 966 15 475	29 981 15 450
LEON	19 206 21 849	19 070 14 716
SALAMANCA	40 504 13 277	40 115 13 272
SN. FCO. DEL RINCON	9 089 13 799	9 027 12 740
SILAO	8 181 14 815	7 118 14 553
VILLAGRAN	5 939 2 784	5 924 468

NOTA: La superficie se refiere a cultivos anuales, frutales y perennes.

FUENTE: SARH, Unidad de Información Estadística.

Citado en: INEGI, 1990.

En primer lugar se busca resaltar el hecho de que, la ciudad de Guanjuato, capital del estado del mismo nombre, es la que tiene la menor producción agrícola del Bajío de Guanajuato, entre los nueve municipios estudiados, porque, como se sabe, su principal actividad económica es la minería. Esta actividad ha impactado de manera negativa al elemento agua, aire y suelo, del estado, por ejemplo, el agua se ha contaminado porque se han vertido residuos minerales al agua superficial y subterránea, de manera conciente e inconciente, con lo cual se ha visto alterada la composición química del suelo por donde pasan dichos residuos, y el aire, también se ha alterado en la medida en que se agregan partículas de polvo liberadas por la actividad minera.

Los municipios con mayor producción agrícola-hortícola del Bajío Guanajuatense, en orden decreciente son; Irapuato, Cortazar, Salamanca, Celaya y León, como los más representativos de la horticultura tecnificada local.

4.3 IMPACTO SOCIAL.

El caso del Bajío de Guanajuato es un espacio territorial particular por las descargas de aguas negras, resultado de las actividades de las personas acentadas en el lugar.

Por ejemplo; en el caso del agua, en el uso doméstico, se emplean detergentes biológicos en el mejor de los casos biodegradables, jabones, grasas, vidrios, plásticos, materia sólida (heces fecales) que es desplazada mediante el drenaje, etc. Esto conduce a la baja calidad del agua no tan sólo para el caso del Bajío sino para toda población que puede resultar afectada como consecuencia del empleo de materiales que por su constitución química no es fácil que se integre a algún elemento de la naturaleza. Si además de lo anterior se agrega que el Bajío es una zona donde a los cultivos agrícolas como la producción de hortalizas, por ejemplo, se les aplican insumos que la "ayudan a desarrollarse", como es el caso de, insecticidas, fungicidas, herbicidas, plaguicidas, fertilizantes, abonos, etc., sucede que en general el proceso de crecimiento de dichos vegetales sea violento.

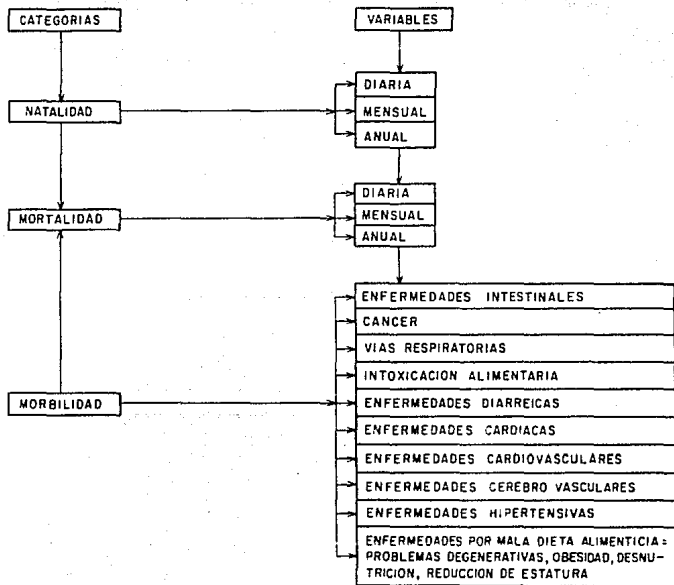
En algunos casos esto puede desembocar en la alteración de los componentes propios de los vegetales, lo cual puede hacer que la población que los consume con determinada cantidad de residuos químicos está expuesto a problemas como la morbilidad, es decir, enfermedades.

Entre los municipios del Bajío de Guanajuato que se identifican con la aplicación intensa de insumos agroquímicos a las hortalizas se pueden citar a: Celaya, Irapuato, Villagrán y Cortazar.

Entre las enfermedades características de consumidores de vegetales "contaminados" están los de tipo gastrointestinal, afección del aparato respiratorio, circulatorio, cáncer, y en casos más drásticos mutación, según han revelado investigaciones realizadas en países desarrollados, ya que en el caso de nuestro país este tipo de estudios hacen falta. (Diagrama 4).

IMPACTO SOCIAL

Diagrama 4



En el caso de algunas investigaciones que se han llevado a cabo en el país, versan sobre temas de salud ambiental, ingeniería ambiental, en los que tratan con profundidad las causas de la contaminación del aire y agua principalmente, de manera descriptiva y en muchos casos se hace referencia a investigaciones desarrolladas en los Estados Unidos de América, pero muy pocas investigaciones nacionales explican el impacto social que trae consigo el consumo de productos contaminados. Entonces, en este apartado se explicarán los resultados del impacto social causado por el consumo de hortalizas que han sido irrigadas con aguas residuales (de la industria), aguas negras (de la población) y la aplicación de insumos agroquímicos. Pero antes se explica de manera breve, los tipos de enfermedades que contrae el hombre como consecuencia del consumo de vegetales contaminados, aguas contaminadas y deficiente dieta alimenticia. Además se analizan los posibles reservorios de infección para el hombre. Entiéndase por reservorio, al conjunto de condiciones medioambientales que hacen posible la reproducción, crecimiento y vida de fauna nociva a la salud del hombre.

Para el caso del Bajío de Guanajuato, el índice de mortalidad ha aumentado con el paso de los años, quizá debido a que el deterioro del medioambiente en las grandes ciudades es más agudo, que en aquellos poblados que todavía tienen menos influencia de la vida agitada de las ciudades.

NACIMIENTOS REGISTRADOS SEGUN MUNICIPIO.1985-88. P/. Cuadro 35

NOMBRE DEL MUNICIPIO	1985	1986	1987	1988
CELAYA	11 026	10 827	10 947	10 864
CORTAZAR	2 266	2 189	2 258	2 151
GUANAJUATO	4 323	4 465	4 572	4 499
IRAPUATO	11 466	11 696	9 727	10 399
LEON	22 283	28 825	24 618	26 846
SALAMANCA	6 063	6 168	6 133	5 860
SAN FRANCISCO				
DEL RINCON	3 061	3 193	2 677	2 764
SILAO	4 868	5 083	4 010	4 232
VILLAGRAN	1 808	1 843	1 976	1 844

NOTA: P/ Cifras Preliminares.

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. 1990.

DEFUNCIONES REGISTRADAS SEGUN MUNICIPIO.1985-88. P/. Cuadro 36

NOMBRE DEL MUNICIPIO	1985	1986	1987	1988
CELAYA	1 614	1 533	1 557	1 644
CORTAZAR	396	363	364	406
GUANAJUATO	603	590	531	694
IRAPUATO	1 800	1 867	1 721	1 768
LEON	4 184	3 936	4 026	4 196
SALAMANCA	1 096	1 056	989	994
SAN FRANCISCO				
DEL RINCON	516	509	473	468
SILAO	784	793	705	636
VILLAGRAN	236	222	219	202

NOTA: P/ Cifras preliminares.

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. 1990.

PARTOS ATENDIDOS NACIDOS VIVOS, MORTINATOS Y ABORTOS EN LAS UNIDADES MEDICAS DEL SECTOR SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL. Cuadro 37 1986-88.

CONCEPTO	TOTAL	IMSS	ISSSTE	SSSSG
1986				
PARTOS ATENDIDOS	51 960	32 746	2 618	16 596
NACIDOS VIVOS	51 865	32 441	3 448	15 976
MORTINATOS	557	537	20	-
ABORTOS	2 570	2 670	-	-
1987				
PARTOS ATENDIDOS	35 732	32 140	3 592	15 712
NACIDOS VIVOS	35 463	31 861	3 602	14 712
MORTINATOS	527	502	25	-
ABORTOS	2 807	2 807	-	-
1988				
PARTOS ATENDIDOS	54 191	32 877	3 597	17 722
NACIDOS VIVOS	53 595	32 877	3 602	17 358
MORTINATOS	493	493	-	-
ABORTOS	2 816	2 816	-	-

NOTA: El número de productos nacidos vivos y mortinatos en algunos casos es mayor al total de partos debido a que hay partos múltiples.

FUENTE: IMSS, Departamento de Contraloría.

ISSSTE, Coordinación General de Planeación.

SSSSG, Dirección de Planeación. Citado en: INEGI, 1990.

Estos datos son a nivel estatal, puesto que a nivel municipal es mucho menos en cada caso. Como a continuación se detallan los mismos eventos para los municipios de interés de esta investigación.

PARTOS ATENDIDOS NACIDOS VIVOS, MORTINATOS Y ABORTOS EN LAS UNIDADES MEDICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

SEGUN MUNICIPIO.

Cuadro 38

1986-88.

MUNICIPIO	1986			
	PARTOS ATENDIDOS	NACIDOS VIVOS	MORTINATOS	ABORTOS
ESTADO	32 746	32 441	531	2 670
CELAYA	4 847	4 793	92	518
CORTAZAR	302	302	1	-
GUANAJUATO	684	674	12	53
IRAPUATO	4 015	3 964	70	362
LEON	16 672	16 544	262	1 466
SALAMANCA	2 610	2 584	45	170
SN. FCO. DEL				
RINCON	261	263	1	1
SILAO	73	74	-	-
VILLAGRAN	10	10	-	-
		1987		
ESTADO	32 140	31 861	502	2 807
CELAYA	5 030	4 949	125	549
CORTAZAR	258	259	-	-
GUANAJUATO	601	597	6	50
IRAPUATO	4 186	4 120	77	445
LEON	15 535	15 460	203	1 499
SALAMANCA	2 856	2 841	36	211
SN. FCO. DEL				
RINCON	275	275	-	-
SILAO	224	224	1	-
VILLAGRAN	1	1	-	-

1988

ESTADO	32 877	32 635	493	2 816
CELAYA	5 061	5 008	112	500
CORTAZAR	264	264	-	-
GUANAJUATO	620	617	10	69
IRAPUATO	4 321	4 263	78	356
LEON	16 511	16 425	223	1 678
SALAMANCA	3 191	3 167	36	150
SN. FCO. DEL				
RINCON	303	303	-	-
SILAO	192	193	-	-
VILLAGRAN	6	6	-	-

NOTA:El número de productos nacidos vivos y mortinatos en algunos casos es mayor al total de partos debido a que hay partos múltiples.

FUENTE:IMSS, Anuario Estadístico, Departamento de Integración de la Información.Citado en: INEGI,1990.

Es necesario hacer notar que, en los municipios donde hay mayor concentración de población y mayor industrialización es donde hay más abortos, porque las mujeres no quieren a veces tener hijos que nunca desearon pues sucede que fueron violadas y se embarazaron y finalmente lo abortan. Esta violencia de tipo sexual sucede también en otras grandes urbes del país.

Los municipios con mayor cantidad de "partos atendidos", "nacidos vivos", "mortinatos" y "abortos", son en orden decreciente; León, Celaya, Irapuato, Salamanca y Guanajuato. Dichos municipios, son precisamente los que tienen problemas de crecimiento poblacional. Entonces, para frenar un poco este fenómeno se hacen campañas de planificación familiar entre la población, medida que no ha resultado del todo satisfactoria, porque se nota una amplia cantidad de partos atendidos y nacidos vivos, cuya cantidad vá en aumento año con año, como se aprecia en el cuadro respectivo.

En el caso de los "mortinatos" y "abortos", se pueden deber a múltiples causas que no entraremos a detallarlas debido a que no es objetivo de esta investigación, pero sobre todo para el caso de los abortos, se puede obtener información en los principales diarios del país de los meses de Junio y Julio de 1992, donde tratan los pro y los contra del aborto, despenalización del aborto, etc.

Para explicar la morbilidad presente en los nueve municipios del Bajío de Guanajuato, se presentan los siguientes cinco cuadros estadísticos, que muestran las principales causas de morbilidad en el estado de Guanajuato en su conjunto porque no existe este tipo de información a nivel municipal. Dicha información la proporcionan, las unidades médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (de Guanajuato), la Secretaría de Salud y Seguridad Social.

PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD POR PADECIMIENTOS TRANSMISIBLES PRESENTADAS EN LAS UNIDADES MEDICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

1986-88.

Cuadro 39

PRINCIPALES CAUSAS	CONSULTAS		
	1986	1987	1988
TOTAL	532 419	540 806	567 274
INFECCIONES DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES	369 419	376 434	410 350
INFECCION INTESTINAL MAL DEFINIDA	97 643	103 405	93 982
AMIBIASIS	25 868	28 254	29 113
TIÑA	17 377	10 059	9 755
ASCARIASIS	4 883	5 564	5 865
OXIURIASIS	4 774	4 545	5 251
VARICELA	3 697	3 964	4 930
SALMONELOSIS	3 350	3 397	3 618
INTOXICACION ALIMENTARIA BACTERIANA	2 496	2 637	2 273
NEUMONIA	2 337	-	-
PAROTIDITIS	-	2 547	2 137

FUENTE: IMSS, Departamento de Contraloría. Citado en: INEGI, 1990.

Las enfermedades enlistadas se presentan en orden decreciente de afección a la salud del hombre. De esta manera, se tiene que, de las trece causas de morbilidad por padecimientos transmisibles, han ido en aumento la mayoría de ellas, a excepción de tres, la "Infección Intestinal Mal Definida", la "Naeumonía" y la "Parotiditis", lo cual se debe a que, en la zona se han implementado campañas de higiene, entre las que se menciona, bañarse diariamente, lavarse las manos después de ir al baño y antes de comer, etc., para el primer caso y para las otras dos (Neumonía y Parotiditis), desconocemos las medidas que haya implementado el estado para mitigar sus efectos en la población.

PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD POR PADECIMIENTOS TRANSMISIBLES
PRESENTADAS EN EL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO. Cuadro 40 (Continuación)
1986-88.

PRINCIPALES CAUSAS	CASOS
1986	
TUBERCULOSIS	3 736
SIFILIS	3 334
BLNORRAGIAS	1 438
FIEBRE REUMATICA	5 422
1987	
ENFERMEDADES RESPIRATORIAS AGUDAS	77 479
ENFERMEDADES INTESTINALES Y	
ENFERMEDADES DIARREICAS	17 266
DIARREICAS	8 290
AMIBIASIS	3 589
ESCABIASIS	635
INFLUENZA	1 658

1988

INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS	91 831
INFECCIONES INTESTINALES	20 321
AMIBIASIS	9 103
INFLUENZA	4 995
DERMATOFITOSIS	1 345
SALMONELA Y OTRAS INFECCIONES	1 256
ENTEROBIASIS	728
VARICELA	734
GIARDIASIS	524
TRICOLAONIASIS	510
ASCARDIASIS	500
HERPES (SIMPLE ZOSTER)	286
CANDIDIASIS	283
PARASITOS INTESTINAL	4 995
OTRAS ENFERMEDADES	1 213

FUENTE: ISSSTE, Coordinación General de Planeación.

Citado en: INEGI, 1990.

En este caso, las enfermedades causantes de un alto grado de morbilidad, porque presentan mayor cantidad de casos, se ubican las siguientes, en primer sitio las "Enfermedades Respiratorias Agudas", en segundo lugar, las "Enfermedades Intestinales y Enfermedades Diarreicas" y en tercero, se ubica la "Amibiasis".

La primera enfermedad citada, se debe a la presencia de partículas extrañas en el aire que se respira, sobre todo en las Ciudades como Celaya, Salamanca, Irapuato, León y Guanajuato, donde se ubican precisamente industrias que emiten gases, polvos, humo y ruido, al entorno, lo cual afecta a la población establecida en esta región del Bajío de Guanajuato.

En el caso de las enfermedades segunda y tercera, son comunes en la provincia, porque las personas tienen escasos conocimientos de higiene personal. Con ésto, están más propensos a enfermarse.

PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD POR ENFERMEDADES TRANSMISIBLES
PRESENTADAS EN LA SECRETARIA DE SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL.

1986-88.

Cuadro 41

PRINCIPALES CAUSAS	1986		1987		1988	
	CASOS	POSICION	CASOS	POSICION	CASOS	POSICION
INFECCIONES RESPIRATORIAS						
AGUDAS	77 437	1	95 748	1	106 416	1
ENFERMEDADES INTESTINALES Y						
DIARREICAS	32 161	2	38 097	2	39 160	2
AMIBIASIS	16 032	3	20 728	3	21 247	3
PARASITOSIS INTESTINAL	6 240	5	11 904	5	14 393	4
ANGINA ESTREPTO- COCCICA	8 041	4	13 771	4	14 316	5
ASCARIASIS	3 830	6	5 158	6	4 380	6
ENTEROBIASIS	2 181	7	3 734	7	3 938	7
TRICOMONIASIS UROGENITAL	-	-	3 055	8	2 788	8
NEUMONIAS Y BRONCONEUMONIAS	2 150	8	2 607	9	2 475	9
DERMATOFITOSIS	1 547	10	2 215	10	2 423	10
INFLUENZA VIRAL	2 114	9	-	-	-	-

FUENTE:SSSSG, Dirección de Planeación, Departamento de Estadística
y Evaluación. Citado en:INEGI,1990.

Las únicas enfermedades que en el año de 1988 descendieron en cuanto a número de casos suscitados fueron; la "Ascariasis" y las "Neumonías y Bronconeumonías", en el caso de las enfermedades restantes sus efectos en la salud humana no han podido mitigarse y por el contrario van cada día afectando a una mayor cantidad de personas de la región.

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD GENERAL Y HOSPITALARIA REGISTRADAS
EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

1986-88.

Cuadro 42 (Continuación)

PRINCIPALES CAUSAS	MORTALIDAD GENERAL			MORTALIDAD HOSPITALARIA		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988
TOTAL	1 429	1 527	1 530	416	524	369
AFECCIONES						
PERINATALES	277	292	280	67	130	64
DIABETES MELLITUS	246	210	238	94	73	60
TUMORES MALIGNOS	227	236	239	-	-	-
ENFERMEDADES						
CARDIACAS	154	149	159	-	-	-
ENFERMEDADES						
CARDIOVASCULARES	-	-	125	70	-	-
ENFERMEDADES						
CEREBROVASCULARES	104	160	-	-	89	90
INFECCIONES						
INTESTINALES	103	121	121	24	40	28
SIRROSIS HEPATICA	68	64	99	-	-	-
NEUMONIA	65	-	68	45	57	48
ANOMALIAS						
CONGENITAS	126	117	108	21	48	11
BRONQUITIS, EPISEMA Y ASMA	59	68	-	-	-	-
ACCIDENTES	-	110	93	-	-	-
TRAUMATISMOS INTERNOS E INTRACRANEALES E INCLUSO DE NERVIOS	-	-	-	30	24	20
INFARTO DE MIOCARDIO	-	-	-	27	-	13
TUBERCULOSIS	-	-	-	20	19	-

LEUCEMIA	-	-	-	18	25	23
FRACTURAS	-	-	-	-	19	-
ENFERMEDADES						
HIPERTENSIVAS	-	-	-	-	-	12

FUENTE:IMSS, Departamento de Contraloría. Citado en:INEGI,1990.

La mortalidad general se refiere a la cantidad total de defunciones ocurridas en un lugar (país,edo., municipio, ciudad o pueblo), de las cuales se tiene conocimiento, previo reporte a las dependencias de salud del gobierno (IMSS,SSA,ISSSTE), Mientras que la mortalidad hospitalaria es la cantidad de defunciones ocurridas en un hospital, sanatorio, clínica, dispensario, etc.

Se observa en la estadística anterior que, las enfermedades que más han impactado de manera negativa la salud de los habitantes de Guanajuato son, las "Afecciones Perinatales", es decir que los productos de las mujeres nacen con malformaciones, la "Diabetes Mellitus", que consiste en una gran concentración de azúcar en la sangre de las personas (adultas por lo general). Y los "Tumores Malignos", que son protuberancias que afectan el sano desarrollo y movilidad de otras partes del organismo.Además, este tipo de tumores se pueden desarrollar en cualquier parte del cuerpo, pero los de mayor incidencia local son los tumores cerebrales. En las personas a las que se les detecta estos tumores, afirman que en su infancia recibieron uno o más golpes en la cabeza, lo cual al paso del tiempo se vá desarrollando una mayor concentración sanguínea o cuáguilo, que es necesario extirpar, pero desafortunadamente todavía se tiene un número alto de defunciones de personas que padecen esta enfermedad.

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD REGISTRADAS EN EL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO.

1986-1987.

Cuadro 43

CAUSAS	CASOS
1986	
INFLUENZA Y NEUMONIA	3 453
ENTERITIS Y OTRAS ENFERMEDADES DIARREICAS	2 964
ENFERMEDADES DEL CORAZON	2 363
ACCIDENTES, ENVENENAMIENTOS Y VIOLENCIA	1 719
CIERTAS CAUSAS DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD	
PRENATAL	1 118
ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	1 068
TUMORES MALIGNOS	824
AVITAMINOSIS Y OTRAS DEFICIENCIAS	
NUTRICIONALES	628
SIRROSIS HEPATICA	626
1987	
PREMATUREZ	30
ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES	25
SEPTICEMIA	17
INFARTO	13
TUMORES MALIGNOS	12
INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA	11
HIPERTENSION ARTERIAL	8
CARDIOPATIAS NO CONGRUENTES	8
ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL	6
TODAS LAS DEMAS CAUSAS	68

FUENTE: ISSSTE, Coordinación General de Planeación.

Citado en: INEGI, 1990.

Aquí se presentan las enfermedades de mayor incidencia en la salud de los trabajadores del estado de Guanajuato. Las cuales se han ordenado en forma decreciente. Para una fácil comprensión.

El agua del río Lerma, con el paso del tiempo presenta la tendencia de adquirir cada vez mayor cantidad de sales, lo cual provoca un problema en las tierras agrícolas. Esto es debido a que el agua usada en la irrigación produce la lixiviación de las sales del suelo, que puede en un momento dado inhibir el crecimiento de las hortalizas. O simplemente violentar el crecimiento, por ejemplo, alargar su tamaño o su cobertura, aumento masivo en el desarrollo de raíces secundarias y otros tipos de crecimiento anormal.

Sin duda alguna, el efecto del hombre sobre el medio ambiente es devastador. El deterioro ambiental no sólo se manifiesta en la contaminación directa de los elementos de la naturaleza: suelo, agua y aire, sino también en la generación y producción de productos tales como plaguicidas, alimentos procesados, - que emvasados durante un largo periodo de tiempo, provocan en el hombre intoxicación y alergias en la piel-, y los compuestos químicos que se aplican al agro cuya inadecuada utilización ponen en riesgo la salud humana.

Un ambiente alterado puede revertir sus efectos nocivos sobre la salud humana.

Como en el Bajío de Guanajuato se emplean de manera considerable los agroquímicos, se puede presentar en un corto periodo de tiempo, problemas en la salud del hombre, por ejemplo, en el caso de "Los insecticidas formados por carbamatos, usados también como molusquicidas, fungicidas y herbicidas, incluyen carbarilo, "baygón", "temik" y "zectran". Son incluso menos persistentes que los organofosfatos y menos dañinos para el hombre. No obstante, pueden causar problemas ambientales locales si se usan sin cuidado...". (DUFFUS, 1983).

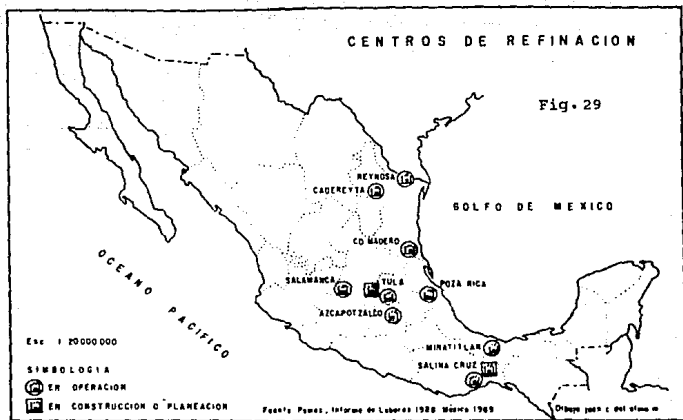
Sin embargo, este tipo de insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., aplicados constantemente puede desembocar en algunos problemas para salud del hombre tales como: temblores involuntarios en los

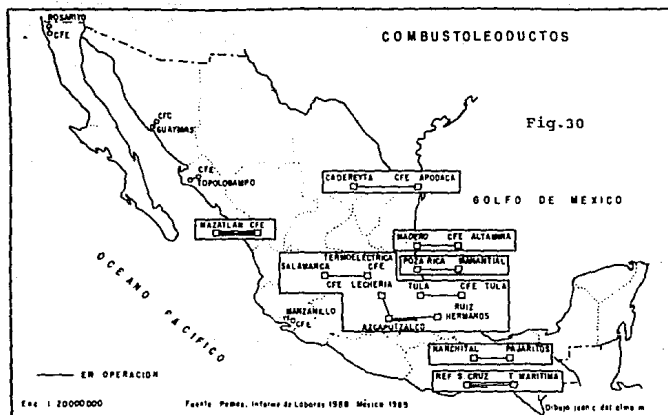
músculos, convulsiones, dermatitis alérgica severa y reacciones alérgicas sistemáticas, debido a la exposición de las personas que lo aplican, y algo peor aún, es que grandes cantidades pueden causar náuseas, vómitos, dolores de cabeza y otras perturbaciones que afectan al sistema nervioso central.

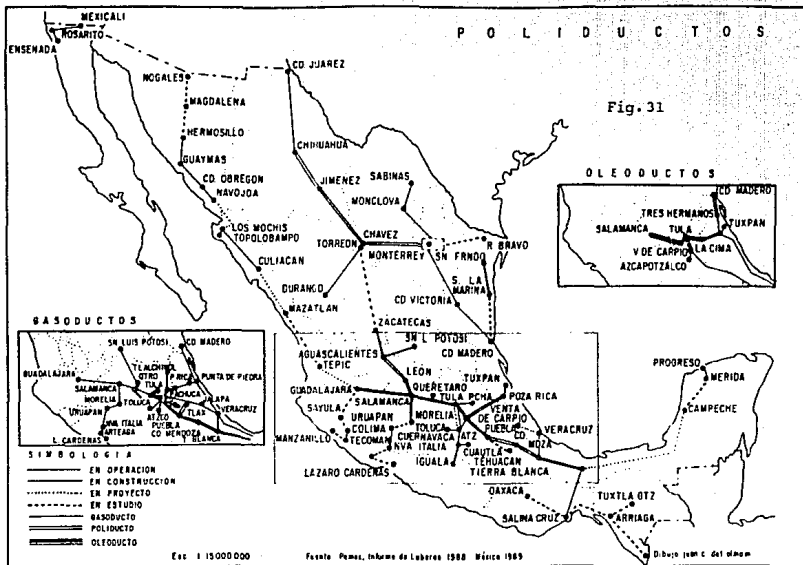
Por ejemplo, el arsénico y el plomo que son componentes de los plaguicidas, sobre todo el plomo, en el hombre, es absorbido por los glóbulos rojos y circula a través del cuerpo, depositándose inicialmente en el hígado o en los riñones, para después pasar a integrarse en los huesos, los dientes y el cerebro, provocando la muerte de la persona a la que se le diagnostica.

En general todo este tipo de compuestos químicos tiene consecuencias nocivas sobre la salud humana cuando se encuentran en cantidades o concentraciones suficientes. Actualmente, la permanente exposición a sustancias químicas, ha provocado la contaminación del agua, el suelo, el aire, y en parte la flora y la fauna, también se han visto afectados. Los alimentos contaminados, son responsables de una serie de intoxicaciones que han causado la muerte o invalidéz a miles de personas de zonas rurales de países subdesarrollados principalmente.

Es importante mencionar que, los contaminantes presentes en el suelo, por ejemplo, pueden provenir de la depositación de contaminantes atmosféricos, cuya depositación puede ser sólida o líquida; de aguas de riego que contienen plaguicidas y fertilizantes; de aguas negras usadas en la agricultura como sucede en el Bajío Guanajuatense, donde prácticamente no se les dá ningún tratamiento previo. Esto puede "contaminar" a las hortalizas, pero no se ha detectado porque no se han hecho investigaciones físico-químicas de la composición de las mismas. Figura 29-31.







La contaminación atmosférica, está determinada por las condiciones meteorológicas de un lugar, las cuales pueden ser, humedad, viento -dirección e intensidad-, temperatura, topografía y altitud las cuales redundan en el transporte, concentración, dispersión y reacción de los contaminantes, que para el caso del Bajío de Guanajuato considero, se dá, de la siguiente manera; debido a que en el norte y el sur de Guanajuato predominan las sierras, estrictamente lo que es el Bajío, presenta una dirección del aire que es de SE-NO o NO-SE, lo que indica que de cualquier forma la contaminación atmosférica de las grandes ciudades industriales -Celaya, Salamanca, León y Guanajuato- dirigen sus compuestos tóxicos a lugares menos industrializados como, Cortazar, Villagrán, Silao, entre otros, donde finalmente son depositadas las partículas contaminantes.

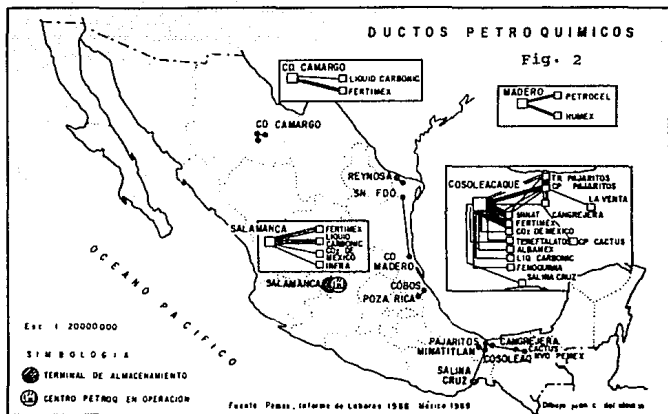
Sería importante que en el Bajío de Guanajuato se tomaran en cuenta, lo que expongo en el diagrama 3 de Impacto Social, con el objeto de estimar los riesgos de enfermar o morir a causa de un padecimiento asociado a una exposición ambiental. Esto sería interesante desarrollarlo en otra ocasión, ya que escapa este planteamiento a lo que se persigue en la presente investigación.

Para el caso de la agricultura de corte moderna-comercial que se practica en el Bajío de Guanajuato, se ha planteado el diagrama 1 de Impacto Económico, porque sabiendo que en la horticultura tecnificada de dicha zona, se aplican insumos agroquímicos, esto plantea riesgos a la salud pública en la medida en que se emplean de manera desordenada, traduciéndose en enfermedades con alto grado de incidencia entre la población local.

Tal es el grado de contaminación ambiental por plaguicidas que prácticamente todos los seres que habitamos el planeta estamos expuestos a ellos de manera directa -aplicación- o indirecta -en la medida en que llegan vía agua, aire o polvo de rocas, alimentos, de otros sitios- (Figura 32).

DUCTOS PETROQUIMICOS

Fig. 2



Las aguas del río Lerma al encontrarse contaminadas, significa un riesgo constante para la salud de la población local. Al beber el agua contaminada o comer alimentos que han sido lavados con ellas, a las personas se le transmiten bacterias patógenas, virus, parásitos, con lo que, las enfermedades más comunes son: el cólera (afectó ampliamente en 1992, a sectores pobres de población con escasos conocimientos de higiene), la fiebre tifoidea, la desinteria, las diarreas, e incluso la hepatitis, el anthrax, brucellosis, tuberculosis, leptospirosis y poliomielititis, pueden viajar a través del agua contaminada.

A veces la contaminación directa del agua y los alimentos, es consecuencia del aire contaminado de las grandes ciudades.

La susceptibilidad a las infecciones se incrementa si la nutrición es pobre y si hay exposición constante mediante el trabajo a la fatiga, o a temperaturas extremas. Esto puede ser contrarrestado con un buen balance dietético, con suficiente contenido de proteínas y vitaminas, aunado a minerales, para tener excelente salud.

El cáncer es una de las causas más importantes de mortalidad en la actualidad, especialmente en países desarrollados, pero los habitantes de países subdesarrollados no escapan a dicha enfermedad.

Sobre todo, las enfermedades como el paludismo, la malaria, la oncorcicosis, la enfermedad del sueño, son típicas de la época lluviosa, cuando a diario se encuentran charcas con aguas turbias, dde mal olor, sitios que precisamente favorecen el desarrollo y reproducción de insectos que mediante piquetes transmiten enfermedades a los seres humanos.

La contaminación por microorganismos del agua -subterránea- de abastecimiento doméstico, históricamente, es la más antigua causa de problemas de sanidad asociados al agua.

Entre las causas de la contaminación del agua-superficial o subterránea-, en el Bajío de Guanajuato, se debe a dos fuentes fundamentales, una de ellas son los centros urbano-industriales, que en general no tratan las aguas residuales, o si las tratan lo hacen en pequeña escala, otra de las fuentes fundamentales de contaminación del agua son la industria: química, la petrolera, la de bebidas, la textil, la siderúrgica, la termoeléctrica y la alimenticia. Todas ellas distribuidas hasta cierto punto de manera heterogénea en el Bajío de Guanajuato.

De hecho se me informó que se estima que el volumen medio anual de descargas de aguas residuales en los ríos de Guanajuato es del orden de los 100 millones de metros cúbicos, donde el 70% de dicha cifra provienen de seis ciudades importantes del Bajío, como son: León, Irapuato, Celaya, Salamanca, Silao y Guanajuato. Los efectos de esta contaminación se manifiestan en el Estado, por una alta incidencia de muertes y enfermedades de origen infeccioso y parasitario, desafortunadamente la ausencia de un control sanitario estricto del consumo de hortalizas y frutas impide conocer a ciencia cierta el impacto de dicha contaminación en los consumidores nacionales, que no viven en el Estado.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La biosfera es una red geocológica en la que se halla sostenida la vida y su entorno, como el aire, el agua, el suelo, la flora y la fauna formando un todo, donde la alteración de uno de estos elementos naturales constitutivos de la biosfera redundaría en el desequilibrio de los demás elementos y sus sistemas que hacen posible un todo indisoluble.

Con la aparición del hombre sobre la faz del planeta, sobrevino la multiplicación de éstos y el florecimiento de culturas las cuales fueron dando gradualmente la conformación de lo que hoy día se conoce como centros urbanos, donde la industrialización modifica drásticamente el sistema de vida del hombre preindustrial. Con esto, se produce un creciente impacto sobre el medio ambiente, desafortunadamente no siempre positivo. Ello se puede constatar en términos de un mayor deterioro de algunos elementos naturales, como son la fertilidad del suelo, el incremento de la contaminación del agua y del aire y la disminución de numerosas especies salvajes. Con ello, se rompen los patrones naturales establecidos en un determinado ecosistema, corriendo el hombre el riesgo de pagar a un alto costo lo que hace de manera conciente o inconciente.

El hombre a veces piensa que la biosfera está integrada por sistemas medioambientales infinitos que puede por medio del proceso de la explotación obtener una inmensa fortuna en corto tiempo sin reflexionar en las consecuencias que ello puede implicar.

La biosfera, en donde se combina la adaptación y la selección, es finita y por ello mismo es difícil mantener la vida, porque no siempre se puede estar alterando y desequilibrando lo que se ha llevado mucho tiempo en formarse.

Pero si el hombre en su afán de progreso industrial, social, económico y político, sigue destruyendo lo establecido desde antaño puede que en ello pierda la oportunidad de tratar desde ahora dar marcha atrás a lo que ya ha alterado.

El desarrollo económico de la sociedad industrial ha permitido impulsar la ciencia y la creación de mejores y nuevas tecnologías, pero a la par ha planteado también nuevas y cada vez mayores contradicciones en la relación entre el hombre y la naturaleza.

Muchas veces el hombre, altera las condiciones naturales de un ecosistema con su presencia, lo cual indica que la biosfera tiene límites, porque cualquier modificación por mínima o drástica que sea lleva al desequilibrio de las condiciones óptimas de desarrollo de un organismo, reduciendo las posibilidades de habitar un lugar sin alterarlo y aumentando los espacios actuales en amplio desequilibrio. Por ejemplo, las modificaciones hechas al medio por el hombre; tales como la contaminación de los ríos y lagos manifestación de desequilibrio en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, la deforestación indiscriminada de las selvas ubicadas en el trópico húmedo del planeta, son procesos que se efectúan relativamente rápido, que en algunos casos, como ocurre con la aplicación de pesticidas en la agricultura, junto con el sobrecalentamiento de la Tierra por la destrucción de la capa de ozono, pueden tener un impacto negativo global.

En el caso de la aplicación de pesticidas en la agricultura, ampliamente difundidos y usados en la etapa de la "revolución verde", que aparentemente tenía como finalidad solucionar los problemas de hambre en el mundo, a parte de ser un buen negocio, implicó la utilización acelerada de los recursos naturales con lo que desequilibró los espacios antes estables. Las repercusiones negativas de la revolución verde se pueden observar hoy día en aquellos espacios agrícolas que antes fueron fértiles y hoy son geosistemas alterados.

Para el caso del sobrecalentamiento del planeta, se tiene que la biosfera para sobrevivir necesita como estructura viable para el desarrollo de la vida necesita recibir constantemente entradas de energía, por medio de la fotosíntesis que efectúan las plantas, pero este fenómeno se vé truncado cuando sufre cambios el albedo terrestre, se tienen altos índices de contaminación atmosférica además de otros factores que afectan a la capacidad de la biosfera para recibir energía solar. Estos pues, son cuestiones que reclaman solución para no afectar aún más el equilibrio calorífico de la Tierra y con ello su potencial fotosintético.

Esto sin duda es un esfuerzo fundamental que reclama la participación colectiva de la humanidad, ya que todos tenemos derecho a un ambiente mejor, que se puede lograr mediante la toma de conciencia y actitud individual responsable.

En México, ya se han planteado algunos lineamientos generales en la Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente de 1983. Pero, lo importante ahora es pasar de lo dicho y escrito a los hechos.

En dicho documento por ejemplo se menciona que las aguas del río Lerma están contaminadas y que para contrarrestar sus efectos nocivos en la población que la usa para regar los suelos dedicados a la agricultura, en la industria o como agua potable, es pertinente llevar a cabo un saneamiento, es decir, una purificación de las aguas, ya sean residuales o negras.

Las medidas que se han tomado si bien son buenas son insuficientes, por lo cual se recomienda; que sea más efectiva la Red Nacional de Formación Ambiental, ya que actualmente hacen falta recursos humanos capaces de plantear soluciones a problemas de contaminación del aire, agua y suelo. De momento, los técnicos y profesionales que dicho organismo pretende formar, aún no están actuando debidamente.

Por ello la Universidad Nacional como la máxima casa de estudios del país, tiene que formar profesionales que comprendan los problemas de el medio ambiente; como, alteración, desequilibrio, contaminación e impactos y propongan soluciones adecuadas a cada caso. Lo anterior se propone porque, ninguna universidad del país capacita al profesional del futuro que ha de dar soluciones a los problemas medioambientales.

En el caso de ser viable esta propuesta el Geógrafo puede ser el profesional que mejor maneje cuestiones del medio ambiente, porque posee una visión integral a la que puede recurrir en caso de detectar un problema y por ende darle solución.

El geógrafo entiende los tres aspectos que demarcan la integración del hombre con su ambiente, son las coordenadas físicas, biológicas y económicas, a manera de los ejes X, Y y Z. Con ello el conocimiento geográfico, adquirirá una dimensión práctica, pragmática, de diseño, organización y ejecución de acciones tendientes a impedir o a revertir los efectos negativos del hombre sobre el medio ambiente.

Posiblemente, también este tipo de profesionales geógrafos expertos en conocimientos del medio ambiente puedan crear la Geografía del Ambiente, rama de la Geografía que hasta ahora hace falta desarrollar en nuestro país, además, de que sería una aportación para el pensamiento geográfico internacional.

-La hipótesis planteada sobre, si las aguas del río Lerma estan contaminadas se ha detectado -en campo- que efectivamente así sucede; las causas de su contaminación son las actividades económicas del hombre como: la minería, practicada en la Ciudad de Guanajuato, la agricultura moderna comercial. Con su máximo exponente, la horticultura tecnificada, practicada en los alrededores del corredor agroindustrial Celaya-Salamanca-Irapuato-León, entre otros. Además de la industria petrolera y petroquímica de Salamanca, del cuero y del calzado en León y el transporte. Mismo que al no estar bien afinado -el transporte público como particular- emiten gases tóxicos al medio ambiente, o al cambiarles aceite, grasas, etc.. estos, se infiltran en el suelo y agua circundantes, contaminándolos.

-La hipótesis planteada acerca del impacto económico de la actividad hortícola tecnificada del Bajío Guanajuatense se ha dejado claro que es positiva para los grandes empresarios de la ET que se asocian - ía contrato-con los horticultores que poseen grandes extensiones de suelo, garantizando la compra de la cosecha de productos de excelente calidad, debido a la aplicación de insumos de manera eficaz, aumentando la productividad de la zona. Para el caso de los horticultores a pequeña escala, el impacto económico de la producción hortícola es negativa, porque las ganancias que obtienen con la venta de la cosecha son mínimas, máxime cuando no se cuenta con los comerciantes adecuados.

-La hipótesis que hace alusión al impacto social, en la medida en que se planteó, que si ha aumentado el número de habitantes enfermos o muertos por el consumo de hortalizas irrigadas con aguas contaminadas. No se puede afirmar al 100% porque no se cuenta con las estadísticas ni investigaciones que así lo demuestren. Sin embargo, los parámetros morbilidad, natalidad y fertilidad, son elevados en las ciudades industrializadas del Bajío Guanajuatense como: León, Celaya, Irapuato, Salamanca , Guanajuato, Villagrán, Cortazar, Silao y San Francisco del Rincón-en ese orden-.

Las conclusiones de esta investigación son las siguientes:

- El agua es el recurso más afectado, en el Bajío de Guanajuato, por lo que se deben dirigir los mayores esfuerzos a solucionar esta problemática.
- Fortalecer el control sistemático de la calidad de las aguas que se utilizan para abastecer a la población.
- La escasa educación ambiental entre la población que habita el Bajío de Guanajuato, atenta contra la preservación de la calidad del medio.
- Existe una falta de conocimiento por parte de la población sobre, educación ambiental, debido a que, en el sistema nacional de educación se le había dado escasa importancia al deterioro ambiental.
- Es necesario incrementar los esfuerzos del gobierno federal, estatal y municipal, encaminados a eficientizar los sistemas de tratamientos de aguas e incrementar el número y capacidad de purificación de aguas por parte de las plantas tratadoras.
- Las aguas superficiales y subterráneas del río Lerma, en el Bajío de Guanajuato están contaminadas.
- Hay crisis en el volumen disponible de agua para usarla en cualquier actividad económica. Por tanto, se debe disminuir el uso y distribución del agua.
- Es necesario reforzar la red nacional de estaciones y monitoreo del aire y realizar estudios -a parte de Celaya- en los municipios del Bajío de Guanajuato en el que se presente alto grado en el riesgo de contaminación atmosférica.
- La contaminación del aire por la aplicación de plaguicidas y los gases contaminantes de la industria petroquímica, en el Bajío Guanajuatense cada día es más evidente.
- El suelo del Bajío Guanajuatense es explotado por los grandes horticultores unidos al capital transnacional de manera intensa como si fuera una fábrica de alimentos.
- La promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Preservación del Medio Ambiente en 1988 significó un avance dentro de la Legislación Nacional, pero se ha de actualizar con conceptos que abarquen cuestiones de tipo ambiental no contempladas para no ser rebasada dicha Ley por problemas medioambientales actuales.

Entre las recomendaciones que se proponen, como resultado de lo observado en campo, analizado y reflexionado en el transcurso de esta investigación:

-Realizar una campaña de concientización colectiva de la población sobre las causas y efectos de la contaminación del agua superficial y subterránea de la porción del río Lerma que atraviesa al Bajío de Guanajuato, para que en esa medida las actividades de la población local contribuyan a restaurar y no deteriorar, el paisaje natural.

-Coordinar esfuerzos a nivel federal, estatal y municipal para viabilizar acciones correctivas a corto y mediano plazo, que redunden a nivel local en la mitigación del deterioro ambiental.

-No autorizar o por lo menos dificultar la instalación de nuevas industrias, grandes conjuntos habitacionales o residenciales, ni obras o acciones que aumenten el deterioro, antes de revisar la legislación vigente, para que de esa manera se asegure un crecimiento urbano planificado en el Bajío de Guanajuato, el cual esté acorde con la preservación del equilibrio geoecológico local para mantener parámetros adecuados de calidad de vida y bienestar social.

Entre otras de las recomendaciones, para no seguir contaminando las aguas del río Lerma:

- Eliminar en la medida de lo posible el contenido de fosfatos en los detergentes industriales y de uso doméstico.
- Depurar las aguas residuales antes de ser vertidas.
- Usar el agua racionalmente.
- Que se pague por el agua servida lo que vale, conforme a la existente en la cuenca;
- Que pague más quien use agua de sobre manera;
- El que contamine que pague;

Para el elemento suelo, se recomienda:

- Disminuir o eliminar el uso de insumos agrícolas de tipo químico.
- Mayor uso de compostas en el agro del Bajío Guanajuatense.
- Suministrar y reponer la microfauna del suelo del Bajío. En la medida en que se lleven al cabo estudios bacterio y microbiológicos.

Para el elemento como la flora, se recomienda:

- Detener la creciente deforestación local, mediante la conservación o reforestación de sitios desprovistos de vegetación.

Para la agricultura moderna-comercial, se recomienda:

- Fomentar el uso de abonos naturales, como la composta.
- Contemplar el uso masivo de técnicas de conservación del suelo.
- Aplicar de manera más constante la rotación de cultivos.

Para el caso de los residuos tóxicos industriales:

- Fomentar el reciclado de basuras domésticas e industriales.
- Investigar y clausurar tiraderos ilegales.
- Introducir nuevas tecnologías en las plantas industriales altamente contaminante con el propósito de reducir o eliminar la producción de residuos tóxicos.

Para frenar un poco la sobrepoblación en el Bajío de Guanajuato.

Se propone:

-Practicar una política de control de natalidad efectiva.

-Fomentar el uso de técnicas naturales y artificiales de anticoncepción.

-Incrementar las posibilidades de acceso de la mujer al mercado laboral.

-Apoyar la migración de las empresas agroindustriales transnacionales del Bajío de Guanajuato hacia otros sitios que actualmente están o van a tener auge hortícola.

-De manera global, intensificar las actividades de educación ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.-AGUILAR SANCHEZ, GENARO. LAS REGIONES AGRICOLAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO. Tesis de Maestría. FFyL, UNAM. México, 1989.
- 2.-ALAIN, SAURY. LA VIDA AUTOSUFICIENTE. REVIVIR CON LA NATURALEZA. Blume. Barcelona, 1987. Colec. Guías Básicas Ilustradas. Vols. 1 y 2.
- 3.-ALBERT, LILIA A. CURSO BASICO DE TOXICOLOGIA AMBIENTAL. Limusa-Noriega. México, 1990.
- 4.-AMOS, TURK. et. al. ECOLOGIA. CONTAMINACION Y MEDIO AMBIENTE. Interamericana. México, 1973.
- 5.-ANDERSON, J.M. ECOLOGY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES: BIOSPHERE. ECOSYSTEMS AND MAN. Edward Arnold Publisher Ltd. London, Great Britain, 1981.
- 6.-ARRIZABALO, R.D. y G. DIAZ G. LA CONTAMINACION DEL AGUA SUBTERRANEA Y SU TRANSPORTE EN MEDIOS POROSOS. Instituto de Geofísica, UNAM. México, 1991. Colec. Cuadernos del Instituto de Geofísica No.6.
- 7.-ATHIE LAMBARRI, MAURICIO. CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN MEXICO. Universo Veintiuno. México, 1987. Colec. Medio Ambiente No.3.
- 8.-AUGE LARIBE, M. LA REVOLUCION AGRICOLA. Uthea. México, 1979. Colec. La Evolución del Hombre. No.30.
- 9.-AVILA SANCHEZ, HECTOR. LA INDUSTRIA COMO FACTOR DE INTEGRACION REGIONAL EN EL BAJIO-GUANAJUATO. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1983.
- 10.-AYLESWORTH, T. S. LA CRISIS DEL AMBIENTE. Fondo de Cultura Económica. México, 1974.
- 11.-BANAMEX. EXAMEN DE LA SITUACION ECONOMICA DE MEXICO. México, 1991.
- 12.-BASSOLS BATALLA, ANGEL. MEXICO. FORMACION DE REGIONES ECONOMICAS. TEORIA. FENOMENOS GENERALES. ANALISIS REGIONAL. IIEc, UNAM. México, 1983.
- 13.-_____. .GEOGRAFIA ECONOMICA DE MEXICO. Trillas. México, 1991.
- 14.-BARTH, MICHEL C. AND JAMES G. TITUS. GREENHOUSE EFFECT AND SEA LEVEL RISE. A CHALLENGE FOR THIS GENERATIONS. Van Nostrand Reinhold. New York, U.S.A., 1984.

- 15.-BETHEMONT, JAQUES. GEOGRAFIA DE LA UTILIZACION DE LAS AGUAS CONTINENTALES. Oikos-Tau. Barcelona, 1980. Colec. Manuales Universitarios.
- 16.-BIFANI, PABLO. DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. LOS RECURSOS NATURALES Y LA POBLACION. CIFCA. México, 1981. Colec. Cuadernos del CIFCA. No.25.
- 17.-BISHOP, C.E. y W.D. TOUSSAINT. INTRODUCCION AL ANALISIS DE ECONOMIA AGRICOLA. Noriega-Limusa. México, 1991.
- 18.-BOJORQUEZ TAPIA, LUIS ANTONIO. METHODOLOGY FOR PREDICTION OF ECOLOGICAL IMPACTS UNDER REAL CONDITIONS IN MEXICO. Centro de Ecología, UNAM. México, 1989.
- 19.-BRIGGS, DAVID AND FRANK COURTNEY. AGRICULTURE AND ENVIRONMENT.THE PHYSICAL GEOGRAPHY OF TEMPERATE AGRICULTURE SYSTEMS. Longman Scientific & Technical. U.K., 1991.
- 20.-CALDERON, JORGE. AGRICULTURA. AGROINDUSTRIALIZACION Y DEPENDENCIA. ENSAYOS SOBRE CUESTIONES AGRARIAS. Terranova. México, 1985.
- 21.-CALVA, JOSE LUIS. CRISIS AGRICOLA Y ALIMENTARIA EN MEXICO. 1982-1988. Fontamara. México, 1988. No.25.
- 22.-CANTER, LARRY W. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT. McGraw-Hill. New York, 1977.
- 23.-CARMONA LARA, MA. DEL CARMEN. DERECHO ECOLOGICO. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. México, 1991. Serie A).-Fuentes, b).-Textos y Estudios Legislativos. No. 81.
- 24.-CARRADA BRAVO, FRANCISCO. PROBLEMAS ECONOMICOS DE MEXICO. Trillas. México, 1988.
- 25.-CARSON, RACHEL. SILENT SPRING. Houghton Mifflin. Boston, 1962.
- 26.-CARVAJAL MORENO, RAUL Y JOSE MANUEL VERGARA CABRERA. LA ALIMENTACION DEL FUTURO. UNAM. México, 1987. Tomos I y II.
- 27.-CATALA, JOAQUIN. CONTAMINACION Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE. Alhambra. España, 1986. No. 28.
- 28.-COLINVAUX, PAUL. INTRODUCCION A LA ECOLOGIA. Limusa. México, 1982.
- 29.-CANACYT. INVERSION Y TECNOLOGIA PARA EQUIPOS AGRICOLAS Y AGROINDUSTRIALES. México, 1981.
- 30.-CURRY LINDAHL, W. CONSERVAR PARA SOBREVIVIR. Diana. México, 1974.

- 31.-CUSTODIO, EMILIO Y MANUEL RAMON LLAMAS. HIDROLOGIA SUBTERRANEA. Omega. México, 1976. Tomos I y II.
- 32.-DANSEREAU, PIERRE. (Comp.). DESAFIO PARA LA SOBREVIVENCIA. Extemporaneos. México, 1970. Colec. A Pleno Sol.
- 33.-DELGADILLO MACIAS, JAVIER. REESTRUCTURACION PRODUCTIVA Y CAMBIOS TERRITORIALES DEL ESPACIO NACIONAL. EL CASO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. Tesis de Maestría. FFyL, UNAM. México, 1991.
- 34.-DEMING, H.G. EL AGUA UN RECURSO INSUSTITUIBLE. Nuevomar. México, 1979.
- 35.-DENISEN, ERVIN I. FUNDAMENTOS DE HORTICULTURA. Limusa. México, 1987.
- 36.-DICKINSON, ROBERT E. REGIONAL ECOLOGY. THE STUDY OF MAN S ENVIRONMENT. John Wiley & Sons. U.S.A., 1979.
- 37.-DUBOS RENE Y BARBARA WARD. UNA SOLA TIERRA. FCE. México, 1972.
- 38.-DUFFUS, H. JOHN. TOXICOLOGIA AMBIENTAL. Omega. Barcelona, 1983.
- 39.-ECHAVARRIA, RODOLFO. TRANSNACIONALES. AGRICULTURA Y ALIMENTACION. (Comp.). Nueva Imagen. México, 1982.
- 40.-ECHEVERRIA ZUNO, ALVARO. PROBLEMA ALIMENTARIO Y CUESTION RURAL. Nueva Imagen. México, 1984.
- 41.-ENEP-IZTACALA. PRIMER SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE FORMACION AMBIENTAL PROFESIONAL. MEMORIAS. UNAM. México, 6-9 de Noviembre, 1990.
- 42.-ENGEL, J. RONALD AND JOAN GIBB ENGEL. ETHICS OF ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. GLOBAL CHANGE. INTERNATIONAL RESPONSE. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona, 1990.
- 43.-ERICKSON, P.A. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT. PRINCIPLES AND APPLICATIONS. Academic Press. Londres, 1979.
- 44.-FAIR, GORDON MASKIEW. et. al. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES. INGENIERIA SANITARIA Y DE AGUAS RESIDUALES. Limusa. México, 1983. Vol. 1.
- 45.-FEDER, ERNEST. CAPITALISMO Y AGRICULTURA EN CRISIS. Nueva Sociología. México, 1984.
- 46.-FERSINI, ANTONIO. HORTICULTURA PRACTICA. Diana. México, 1978.
- 47.-FERTIMEX. GUIA NACIONAL DE FERTILIZACION Y COMBATE DE PLAGAS. México, 1980.

- 48.-FUENTES AGUILAR, LUIS. (Coord.). CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO AGRICOLA EN MEXICO. Instituto de Geografía, UNAM. México, 1992.
- 49.-FUNES CARBALLO, LUIS I. INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1968.
- 50.-GARCIA, ANTONIO. EL NUEVO PROBLEMA AGRARIO DE LA AMERICA LATINA. UNAM. México, 1981.
- 51.-GARCIA CATANEDA, FAUSTO. LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DEL AGUA DEL RIO LERMA. SAHOP. México, 1980.
- 52.-GARCIA DE MIRANDA, ENRIQUETA. APUNTES DE CLIMATOLOGIA. UNAM. México, 1989.
- 53.-GIORGIO, J. A. CONTAMINACION ATMOSFERICA. Alhambra. España, 1977.
- 54.-GRAZIANI, GIOVANNI. AMERICA LATINA. IMPERIALISMO Y SUBDESARROLLO. Orógenes. México, 1979.
- 55.-GOMEZ CRUZ, MANUEL ANGEL. et. al. EL CONSUMO DE HORTALIZAS EN MEXICO. CIESTAAM, Uach. México, 1991. Reporte de Investigación. No.07.
- 56.-INEGI. GUANAJUATO POR MUNICIPIOS. México, 1989.
- 57.-_____. ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. México, 1990.
- 58.-_____. XI CENSO NACIONAL DE POBLACION Y VIVIENDA. México, 1992.
- 59.-_____. RESUMEN DEL XI CENSO NACIONAL DE POBLACION Y VIVIENDA. México, 1992.
- 60.-INEGI-CONAL. EL SECTOR ALIMENTARIO EN MEXICO. México, 1990.
- 61.- INSTITUTO DE GEOLOGIA. COMITE NACIONAL MEXICANO PARA EL DECENIO HIDROLOGICO INTERNACIONAL. MEMORIAS. UNAM. México, 1976.
- 62.-INSTITUTO DE HIDROLOGIA. BALANCE HIDRICO MUNDIAL Y RECURSOS HIDROLOGICOS DE LA TIERRA. UNESCO, 1980. Colec. Estudios e Informes sobre Hidrología. No. 25.
- 63.-INNSZ. VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS MEXICANOS. ENCUESTA NACIONAL DE ALIMENTACION EN EL MEDIO RURAL. México, 1989.
- 64.-KENNETH, S. DAVIS y JOHN ARTHUR DAY. AGUA: ESPEJO DE LA CIENCIA. UDEBA. Buenos Aires, 1977. Colec. Ciencia Joven. No. 12.
- 65.-KEUP LOWELL, E. et. al. RYODOLOGY OF WATER POLLUTION. U.S. Department of the Interior. Federal Water Pollution Control Administration. Cincinnati, Ohio, 1979.
- 66.-KRAMER, PAUL J. RELACIONES HIDRICAS DE SUELOS Y PLANTAS. UNA SINTESIS MODERNA. EDUTEX. México, 1974.
- 67.-KUCERA, CLAIR. EL RETO DE LA ECOLOGIA. CECSA. México, 1983.

- 68.-LEFF, ENRIQUE. (Coord.). MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO EN MEXICO. CIIH. México, 1990.
- 69.-LOPEZ ACUNA, DANIEL. et. al. LA SALUD AMBIENTAL EN MEXICO. Universo Veintiuno. México, 1987. Colec. Medio Ambiente. No.4.
- 70.-LOPEZ GOMEZ, RODOLFO. LA CONTAMINACION DEL AGUA. SEDUE. México, 1984.
- 71.-LOPEZ PORTILLO Y RAMOS, MANUEL. EL MEDIO AMBIENTE EN MEXICO: TEMAS, PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS. fce. MÉXICO, 1982.
- 72.-LUNA B., LEOPOLD. et. al. EL AGUA. Lito-Offset Latina. México, 1979. Colec. Científica de Time-Life.
- 73.-MADEREY RASCON, LAURA E. EL AGUA DE ESCURRIMIENTO EN LA REPUBLICA MEXICANA. UNAM. México, 1977.
- 74.-MARGALEF, RAMON. LA BIOSFERA. ENTRE LA TERMODINAMICA Y EL JUEGO. OMEGA. Barcelona, 1980.
- 75.-MERINO, CARLOS. CURA POR LOS VEGETALES. Editores Mexicanos Unidos. México, 1991.
- 76.-MEYER, LORENZO. EN LA INTEGRACION COMERCIAL DE MEXICO A ESTADOS UNIDOS Y CANADA. Siglo XXI-IEC, UNAM. México, 1991.
- 77.-MOORE, JAMES W. THE CHANGING ENVIRONMENT. Springer-Verlag. Alberta, Canadá, 1986.
- 78.-MCCREDIE MAY, ROBERT. THE THEORETICAL ECOLOGY. PRINCIPLES AND APPLICATIONS. Blackwell Scientific Publications. Princeton University, U.K., 1981.
- 79.-MCDONALD, ADRIAN AND DAVID KAY. WATER RESOURCES ISSUES & STRATEGIES. THEMAS IN RESOURCES MANAGEMENT. Longman Group, U.K., 1988.
- 80.-MUNN, R. E. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT. PRINCIPLES AND PROCEDURES. John Wiley & Sons. U.K., 1979.
- 81.-NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES-LIMUSA-NORIEGA. EFFECTOS DE PLAGUICIDAS EN LA FISIOLOGIA DE DE FRUTAS Y HORTALIZAS. CONTROL DE PLAGAS DE PLANTAS Y ANIMALES. México, 1990. Vol. 6.
- 82.-NRIAGU, JEROME O. Y MILAGROS S. SIMMONS. FOOD CONTAMINATION FROM ENVIRONMENTAL SOURCES. John Wiley & Sons. U.S.A., 1990. Colec. Advances in Environmental Sciences and Technology. No.23.

- 83.-ODUM, EUGENE P. FUNDAMENTOS DE ECOLOGIA. Interamericana. México, 1986.
- 84.-_____. ECOLOGIA: EL UNICO VINCULO ENTRE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS SOCIALES. Continental. México, 1989.
- 85.-ODUM, HOWARD T. y ELIZABETH C. ODUM. HOMBRE Y NATURALEZA. BASES ENERGETICAS. Omega. Barcelona, 1981.
- 86.-OLIVIER, SANTIAGO R. ECOLOGIA Y SUBDESARROLLO EN AMERICA LATINA. Siglo XXI. México, 1988.
- 87.-ONDARZA, RAUL N. EL IMPACTO DEL HOMBRE SOBRE LA TIERRA. Trillas. México, 1990.
- 88.-ORTIZ WADGYMAR, ARTURO. EL FRACASO NEOLIBERAL EN MEXICO. Nuestro Tiempo. México, 1988.
- 89.-OWEN, OLIVER S. CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES. Pax-México. México, 1984.
- 90.-PARAMO, J.V. Y A. GARZA. SISTEMA INFORMACION RAPIDA DE IMPACTO AMBIENTAL. (SIRIA). 2a. FASE. (DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD Y REGULACION ECOLOGICA). SEDUE. México, 1986.
- 91.-PARRA GARCIA, MARTIN. IMPACTO AMBIENTAL EN EL PUERTO INDUSTRIAL. LAZARO CARDENAS. MICH. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1985.
- 92.-IMP-PEMEX. MEMORIA DE LABORES. 1988. México, 1989.
- 93.-PESSON, P. LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS CONTINENTALES. Mundi-Prensa. Madrid, España, 1979.
- 94.-PISANTY LEVY, JULIETA. APLICACION PRELIMINAR DEL METODO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR LA PLANTA NUCLEOELECTRICA DE LAGUNA VERDE VERACRUZ. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias (Biología), UNAM. México, 1976.
- 95.-PODER EJECUTIVO FEDERAL. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989-1994. México, 1989.
- 96.-_____. NUEVA LEY DE REFORMA AGRARIA Y NUEVA LEY ORGANICA DE LOS TRIBUNALES AGRARIOS Y LA REFORMA AL ART. 27. EN MATERIA AGRARIA. México, 1992.
- 97.-PORRUA. CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. México, 1991. Colec. Porrúa. Leyes y Códigos de México.

- 98.-_____. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE. México, 1991. Colec. Porrúa. Leyes y Códigos de México.
- 99.-RAMA RUTH Y RELLO FERNANDO. EL ESTADO Y LA ESTRATEGIA DEL AGRONEGOCIO TRASNACIONAL. EL SISTEMA SOYA EN MEXICO. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM. México, 1980.
- 100.-RAMIREZ SALINAS, ANDDREA. ESTUDIO GEOECONOMICO DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA EN MEXICO. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1986.
- 101.-RAU WODTEN. ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS HANDBOOK. McGraw-Hill. México, 1980.
- 102.-RAISWELL, R. W. et. al. QUIMICA AMBIENTAL. Omega. Barcelona, 1983.
- 103.-RESTREPO, IVAN. LA PROBLEMATICA AGRARIA. Coordinación de Humanidades. UNAM. México, 1981.
- 104.-REYNA TRUJILLO, TERESA. (coord.). FORO: PANORAMA DE LA AGRICULTURA MEXICANA. REFLEXIONES. PREGUNTAS. RESPUESTAS. Institutoto de Geografía, UNAM. México, 1986.
- 105.-RODRIGUEZ CHAURNET, DINAH. (Coord.). LA AGROINDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS BALANCEADOS EN MEXICO. PUAL-IIEc., UNAM. México, 1989. Programa Universitario de Alimentos. Cuadernos No.3.
- 106.-RONDIERE, PIERRE. LA MUERTE DEL AGUA. Noguer. Barcelona, 1972. Biblioteca de Colección. Divulgación No.13.
- 107.-ROJAS GARRIDUEÑAS, MANUEL. MANUAL TEORICO-PRACTICO DE HERBICIDAS Y FITORREGULADORES. Limusa. México, 1984.
- 108.-ROWLAND, ANTHONY J. AND PAUL COOPER. ENVIRONMENT AND HEALTH. Edward Arnold. Great Britain, 1985.
- 109.-RUEDA PAIRO, ISABEL. LA INDUSTRIA DE LOS FERTILIZANTES EN MEXICO. IIEc., UNAM. México, 1991.
- 110.-RUIZ MASSIEU, MARIO. DERECHO AGRARIO. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. México, 1990. Serie A: Fuentes, b) Textos y Estudios Legislativos. No.64.
- 111.-SARH. EL USO DEL AGUA EN IRRIGACION. México, 1978. No.13.
- 112.-_____. PLAN NACIONAL HIDRAULICO. Comisión Nacional del Plan Hidráulico. México, 1981.
- 113.-_____. MEMORIAS DEL CICLO DE CONFERENCIAS: PLANEACION Y MANEJO DEL AGUA EN MEXICO. México, 1985.

- 114.-_____. AVANCE EN LA PRODUCCION AGROPECUARIA Y FORESTAL. SUBSECTOR AGRICOLA. 27 CULTIVOS PRINCIPALES (PRONADRI). México, 1988.
- 115.-_____. PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y FORESTAL. 1982-1988. ESTADO DE GUANAJUATO. México, 1988.
- 116.-_____. SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACION. AVANCE EN LA PRODUCCION AGROPECUARIA Y FORESTAL. México, 1989.
- 117.-SARH-SEDAB. AGRICOLA. México, 1990.
- 118.-SCIENTIFIC AMERICAN. LA BIOSFERA. Alianza Editorial. Madrid, 1982.
- 119.-SCHULTZ, THEODORE W. MODERNIZACION DE LA AGRICULTURA. Aguilar. Madrid, 1968.
- 120.-SECRETARIA DE PROGRAMACION DE GUANAJUATO. México, 1982.
- 121.-SEDUE. LOS DISTRITOS DE CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO. México. (s.a.).
- 122.-_____. DIR. GRAL. DE NORMATIVIDAD Y REGULACION ECOLOGICA. PROCEDIMIENTO PARA LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANES Y PROYECTOS DE VIVIENDA Y EQUIPAMIENTO EN EL PAIS. México. (s.a.).
- 123.-_____. CALIDAD DEL AGUA. México, 1983.
- 124.-_____. SUBSECRETARIA DE ECOLOGIA. PROGRAMA NACIONAL DE DISTRITOS DE CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA. México, 1984.
- 125.-_____. DIR. GRAL. DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL. CONTAMINACION DEL AGUA. México, 1984.
- 126.-_____. DIR. GRAL. DE NORMATIVIDAD Y REGULACION ECOLOGICA. SUBSISTEMA DE INFORMACION. GESTION Y EVALUACION DEL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL. (SIGEPAL). México, 1984.
- 127.-_____. PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES DE PEMEX. EN EL PAIS. México, 1984.
- 128.-_____. MANUAL DE TECNICAS ANALITICAS DE LABORATORIO PARA DETERMINACION DE PARAMETROS FISICO. QUIMICO. BACTERIOLOGICO Y BIOLOGICOS EN AGUAS Y AGUAS RESIDUALES. México, 1985.
- 129.-_____. DIR. GRAL. DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL. PROGRAMA NACIONAL DE REGULACION DE AGUAS RESIDUALES. México, 1985.
- 130.-_____. INFORME SOBRE EL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE EN MEXICO. Fundación Arturo Rosenblueth. México, 1986.

- 131.-_____. DIR. GRAL. DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO E IMPACTO AMBIENTAL. INICIATIVA DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE. México,1987.
- 132.-_____. MANUAL DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO. México, 1988.
- 133.-SENN, T.L. Y F.S. ANDREWS. PRINCIPIOS DE LA HORTICULTURA. CECSA. México,1979.
- 134.-SEP-TRILLAS. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. HORTICULTURA. AREA: PRODUCCION VEGETAL No.15. México,1991.
- 135.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. PROTECCION DE CULTIVOS. AREA: PRODUCCION VEGETAL No.23. México,1990.
- 136.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS. AREA: INDUSTRIAS RURALES No.33. México,1990.
- 137.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. SUELOS Y FERTILIZACION. AREA: SUELOS Y AGUA No.34. México,1988.
- 138.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. ELEMENTOS DE MAQUINARIA AGRICOLA. AREA: MECANICA AGRICOLA No.36. México,1987.
- 139.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. MAQUINARIA PARA FERTILIZACION, SIEMBRA Y TRASPLANTE. AREA: MECANICA AGRICOLA No.43. México,1985.
- 140.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. MAQUINARIA PARA MANEJO DE CULTIVOS. AREA: MECANICA AGRICOLA No.44. México,1985.
- 141.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. COSECHADORAS DE CULTIVOS INDUSTRIALES. AREA: MECANICA AGRICOLA No.46. México,1986.
- 142.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS. AREA: ADMINISTRACION RURAL No.50. México,1990.
- 143.-_____. MANUALES PARA EDUCACION AGROPECUARIA. ORGANIZACION DE OPERACIONES AGROPECUARIAS. AREA: ADMINISTRACION RURAL No.51. México,1987.
- 144.-SHAPIRO LERNER, JANET. LA EVOLUCION DEL SUELO AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE CELAYA. GTO. (1960-1985). Tesis de Licenciatura. FFyL,UNAM. México,1988.

- 145.-SHEITMAN, A. ECONOMIA CAMPESINA Y AGRICULTURA EMPRESARIAL. Siglo XXI. México, 1986.
- 146.-SILVA HERZOG, JESUS. EL AGRARISMO MEXICANO. FCE. México, 1984.
- 147.-SNOGRASS, MILTON Y LUTHER T. WALLACE. AGRICULTURA. ECONOMIA Y CRECIMIENTO. Diana. México, 1978.
- 148.-SORIANO JIMENEZ, VERONICA. COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA EN LOS 80 S. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1981.
- 149.-SOTO ESTRADA, MAURILIO. RIESGOS Y BENEFICIOS DEL USO DEL AGUA NEGRA EN LA AGRICULTURA. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1981.
- 150.-SOTO MORA, CONSUELO. et. al. GEOGRAFIA AGRARIA DE MEXICO. Instituto de Geografía, UNAM. México, 1992.
- 151.-SPP. SINTESIS GEOGRAFICA DE GUANAJUATO. México, 1980.
- 152.-SRH. ATLAS DEL AGUA DE LA REPUBLICA MEXICANA. México, 1976.
- 153.-SSA. COMISION CONSTRUCTORA DE INGENIERIA SANITARIA. AGUA. VIVIENDA. DESECHOS. México. Instructivo Sanitario (s.f.).
- 154.-STRAUSS, W. Y S.J. MAINWARING. CONTAMINACION DDEL AIRE. CAUSAS. EFECTOS Y SOLUCIONES. Trillas. México, 1990.
- 155.-SUTTON, B. Y P. HARMON. FUNDAMENTOS DE ECOLOGIA. Limusa-Noriega. México, 1989.
- 156.-TAMAMES, RAMON. ECOLOGIA Y DESARROLLO. Alianza Universidad. Madrid, 1983.
- 157.-TAMAYO, JORGE L. GEOGRAFIA GENERAL DE MEXICO. Trillas. Mexico, 1991.
- 158.-TENOPALA GARCIA, OSCAR. ORGANIZACION ESPACIAL Y DESARROLLO AGROINDUSTRIAL EN EL BAJIO. GUANAJUATO. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1987.
- 159.-TERRADAS, JAIME. ECOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL. Omega. Barcelona, 1979. Cuadernos de Biología.
- 160.-TOLEDO, VICTOR MANUEL. et.al. ECOLOGIA Y AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA. Siglo XXI. México, 1985.
- 161.- et.al. LA PRODUCCION RURAL EN MEXICO: ALTERNATIVAS ECOLOGICAS. Universo Veintiuno. México, 1989. Colección Medio Ambiente No.6.

- 162.- _____ . LA ECOLOGIA. LOS CAMPESINOS Y EL ARTICULO 27. HACIA UNA MODERNIZACION ALTERNATIVA. Centro de Ecologia, UNAM. México, 1991.
- 163.-TORRES TORRES, FELIPE. LA OLA BIOTECNOLOGICA Y LOS RETOS DE LA PRODUCCION AGROALIMENTARIA EN AMERICA LATINA Y MEXICO. IIEc., UNAM. México, 1989.
- 164.- _____ . LA SEGUNDA FASE DE LA MODERNIZACION AGRICOLA EN MEXICO: UN ANALISIS PROSPECTIVO. IIEc., UNAM. México, 1990.
- 165.-TORRES TORRES FELIPE Y JAVIER DELGADILLO MACIAS. BIENESTAR SOCIAL Y METODOLOGIA DEL ESPACIO SOCIAL. ENTS-IIEc., UNAM. México, 1990.
- 166.-TURK, JONATHAN. et.al. ECOSYSTEMS. ENERGY. POPULATION. W.B. Saunders. USA., 1974. Saunders Golden Series In Environmental Studies.
- 167.-UNAM-SEDUE. MEMORIAS DEL SIMPOSIO: ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE. México, 1984.
- 168.-VALADEZ LOPEZ, ARTEMIO. PRODUCCION DE HORTALIZAS. Limusa-Noriega. México, 1989.
- 169.-VAZQUEZ DIAZ, MANUEL SALVADOR. ALGUNOS ASPECTOS SOBRE USO Y CONSERVACION DEL AGUA Y EL SUELO. Tesis de Licenciatura. FFyL, UNAM. México, 1982.
- 170.-VIZCAINO MURRAY, FRANCISCO. LA CONTAMINACION EN MEXICO. FCE. México, 1986.
- 171.-VON BERTALANFFY, LWDUIG. TEORIA GENERAL DE SISTEMAS. FCE. México, 1976.
- 172.-ZAMORA, FRANCISCO. INTRODUCCION A LA MICRO Y MACRO DINAMICA ECONOMICA. FCE. México, 1988.

HEMEROGRAFIA.

REVISTAS.

- 1.-CIENCIA Y DESARROLLO. Fausto Alzati Araiza, Director General. Bimestral. México, D.F. Enero-Febrero, 1991. Volúmen XVII, Núm. 102.
- 2.-CULTIVOS HIDROPONICOS. APRENDE FACIL. Ivan Gutiérrez Isaza, Director. Semanal. Santa Fé de Bogotá, Colombia. (Números 3,7,10-30).
- 3.-CUADERNOS AGRARIOS. Cuadernos Agrarios, A.C. Trimestral. México, D.F. Nueva Epoca, Año 1, Núm. 2, Mayo-Agosto, 1991.
- 4.-CUENCA LERMA-CHAPALA. SARH-CNA. México, 1990.
- 5.-ECONOMIA INFORMA.OPINION-DEBATE-ANALISIS. Facultad de Economía, UNAM. Mensual. México, D.F. (Números 197-198, 199-200 y 203).
- 6.-EPOCA:SEMANARIO DE MEXICO. Rafael Cárdenas, Director. Semanal, D.F.
- 7.-ESTE PAIS: TENDENCIAS Y OPINIONES. Federico Reyes Heróles, Director. Mensual. México, D.F. (Núm. 12, Marzo, 1992).
- 8.-GACETA. ORGANO INFORMATIVO DE LA UNAM.
- 9.-GEOGRAFIA Y DESARROLLO. Revista del Colegio Mexicano de Geógrafos Posgraduados A.C. (Números 5-7).
- 10.-MOMENTO ECONOMICO. INFORMACION Y ANALISIS DE COYUNTURA MEXICANA. IIEc, UNAM. Mensual. México, D.F. (Números 19, 26, 41-42, 51-52 y 54).
- 11.-MUY INTERESANTE.ECOLOGIA. Suplmento Especial. Sergio Garcés Solís de Evando, Director. Semanal. México, D.F.
- 12.-POSICION. REVISTA DE CRITICA Y ANALISIS ESPACIAL. Angel Bassols Batalla, Director. México, D.F. (Números 2, 8-10).
- 13.-PROBLEMAS DEL DESARROLLO. REVISTA LATINOAMERICANA DE ECONOMIA. Alfredo Guerra-Borges, Director. Trimestral. México, D.F. (Números 85-89).
- 14.-PROCESO. SEMANARIO DE INFORMACION Y ANALISIS. Julio Scherer García Director. Trimestral. México, D.F. (Números 777 y 796).
- 15.-REVISTA DE GEOGRAFIA AGRICOLA. ANALISIS REGIONAL DE LA AGRICULTURA. Universidad Autónoma de Chapingo. Semestral. Montecillos Edo. de México.
- 16.-TEXTUAL. ANALISIS DEL MEDIO RURAL. UACH. Montecillos, Edo. de México.

PERIODICOS.

- 1.-DIARIO OFICIAL.
- 2.-EL DIARIO DE IRAPUATO.
- 3.-EL DIARIO DE LEON.
- 4.-EL FINANCIERO, México, D.F.
- 5.-EL NACIONAL, México, D.F.
- 6.-EL UNIVERSAL, México, D.F.
- 7.-EL VALLE, México, D.F.
- 8.-EXCELSIOR, México, D.F.
- 9.-LA JORNADA, México, D.F.
- 10.-UNO MAS UNO, México, D.F.

FOLLETOS.

- 1.-ASEGURADORA NACIONAL AGRICOLA Y GANADERA, S.A. (ANAGSA). LEY Y REGLAMENTO DEL SEGURO AGROPECUARIO Y DE VIDA CAMPESINO. Querétaro, Gro.1982.
- 2.-CFE.INFORME DE OPERACION.1987. México, 1988.
- 3.-FIRA-BANAMEX. BOLETINES INFORMATIVOS. México. 1990.
- 4.-INEGI. EL ABC DE LAS CUENTAS NACIONALES. México, 1988.
- 5.-SAG-IMPI, GUANAJUATO.EXTENSION AGRICOLA. PROGRAMA PRESIDENCIAL DE HUERTOS FAMILIARES. (s/f).
- 6.-SARH.JEFATURA DE PLANEACION, GUANAJUATO.INFORMACION AGROPECUARIA Y FORESTAL. No. 2, Septiembre, 1982.
- 7.-SARH. BOLETIN INFORMATIVO DEL COMITE DIRECTIVO DE RIEGO S11.CELAYA. México, 1985. Año 111. Núm.3.
- 8.-SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. LEY DE SANIDAD FITOPECUARIA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. México, 1974.
- 9.-_____. PLAGUICIDAS AUTORIZADOS EN MAIZ. Irapuato, Gto. 1984.
- 10.-_____. GUIA PARA EL BUEN USO DE PLAGUICIDAS. México. (s/f).

- 11.- _____ .MANUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADOS PARA 1981. México, 1982.
- 12.-SARH-SAM. DIR. GRAL. DE SANIDAD VEGETAL. PRINCIPALES PLAGAS DE LOS GRANOS ALMACENADOS, 1980. México, 1981.
- 13.-SARH-INIA-CIAB. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA. AREA DE INFLUENCIA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DEL NORTE DE GUANAJUATO. San José Iturbide, Gto. México, 1983.