



DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
Departamento de Sociología  
Licenciatura en Geografía Humana

**Dinámicas de la agroindustria azucarera  
en los ríos Atoyac y río Blanco, Veracruz:  
consecuencias ambientales y territorialidades.**

**TESINA**  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN GEOGRAFÍA HUMANA

**PRESENTA**  
**Esperanza González Hernández**

Director. Dr. Pere Sunyer Martín

Lector. Dr. Pedro Hipólito Rodríguez Herrero

México, D.F. septiembre 2015

---

## ÍNDICE

<b>LISTA DE CUADROS .....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>V</b>
<b>DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>18</b>
1. La idea del desarrollo y su asociación con la teoría del crecimiento económico .....	19
2. Planificación regional como instrumento territorial para la intervención del Estado.....	21
3. Desarrollo regional basado en cuencas hidrológicas en América Latina .....	22
4. Una nueva forma de desarrollo: El Desarrollo Sostenible .....	24
5. Revisión de conceptos ambientales para formular la sustentabilidad .....	30
6. Dinámicas territoriales y territorios multidimensionales como una propuesta para la sustentabilidad medio ambiental.....	37
7. Geografía Ambiental: una tarea pendiente y en construcción .....	42
<b>2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS .....</b>	<b>44</b>
1. Primeros recorridos en campo .....	45
2. Trabajo de campo (2012). Visita a ingenios azucareros, entrevistas, solicitud de información a CONAGUA, talleres de cartografía social.....	46
3. Trabajo de gabinete .....	50
4. Procesamiento de información .....	51

<b>3. ANTECEDENTES DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA EN LA CUENCA DEL PAPALOAPAN Y SU CONTEXTO ACTUAL EN MÉXICO .....</b>	<b>56</b>
1. Crecimiento económico en México y modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones .....	56
<i>1.1 Antecedentes de la agroindustria en México. ....</i>	<i>57</i>
<i>1.2 Fortalecimiento de la agroindustria azucarera en México a partir de la década de 1940.....</i>	<i>59</i>
2. Desarrollo económico regional de la industria azucarera de 1940-1980: experiencias en la cuenca del Papaloapan.....	61
<i>2.1 Situación del paisaje cañero en la región de Córdoba y en la región del Papaloapan previa a la conformación de la Comisión del Papaloapan en 1945....</i>	<i>62</i>
<i>2.2 Factores que favorecieron el fortalecimiento de la industria azucarera en la región del Papaloapan durante la década de los años cuarenta .....</i>	<i>68</i>
<i>2.3 El “decrecimiento acelerado” de la agroindustria azucarera en la región del Papaloapan y en el país (1950-1970).....</i>	<i>70</i>
3. De la Agro-industria al Sistema Agroindustrial: Dependencia productiva .....	73
4. Situación nacional actual de la agroindustria azucarera en México: apertura comercial y “bio” combustibles .....	77
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO, CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y RELACIONES AGROINDUSTRIALES DEL SECTOR AZUCARERO Y ETANOLERO .....</b>	<b>82</b>
1. Descripción física de la zona de estudio .....	82
<i>1.1 Fisiografía .....</i>	<i>85</i>
<i>1.2 Características climáticas .....</i>	<i>88</i>
<i>1.3 Edafología .....</i>	<i>90</i>
<i>1.4 Agua Superficial y Subterránea .....</i>	<i>92</i>

1.5 Ocupación del suelo y tipos de vegetación .....	94
2. Descripción de las características generales de la producción de caña y su industrialización en azúcar y etanol. Problemas ambientales del proceso productivo .....	97
2.1 Caña de azúcar: producción agrícola. Problemas a los que se han enfrentado los cañeros .....	99
2.2 Producción de azúcar en Ingenios Azucareros .....	108
2.3 Producción de etanol .....	112

## **5. RESULTADOS:**

### **DINÁMICAS TERRITORIALES, AGROINDUSTRIALES Y AMBIENTALES.**

1. Dinámicas agroindustriales actuales .....	116
1.1 Relaciones verticales: Ingenio azucareros - productores de caña. ....	117
1.2 Dinámicas agroindustriales entre las empresas y los cañeros. ....	118
1.3 Dinámicas regionales de la agroindustria en la zona de estudio .....	125
2. Consecuencias ambientales de la agroindustria azucarera y de las cuencas de estudio	131
2.1 Prácticas agrícolas en el campo cañero (utilización de subproductos y agroquímicos) y control ambiental de los ingenios azucareros .....	131
2.2 Agroquímicos y efectos ambientales .....	138
2.3 Caracterización socioambiental de las alcoholeras ubicadas en la zona de estudio	141
2.4 Efectos de la vinaza en el suelo .....	157
2.5 Contaminación hídrica de los ríos Atoyac y río Blanco .....	163
2.6 Problemas ambientales identificados por los pueblos del río Atoyac. Mapeo ambiental y territorialidades .....	167



<b>6. DINÁMICAS TERRITORIALES-AMBIENTALES DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA EN LA ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>174</b>
1. Factores históricos y socioeconómicos del asentamiento y concentración de la agroindustria azucarera en las cuencas medias de los ríos Atoyac y río Blanco, Veracruz	175
<i>1.1 Factores de la concentración urbano-industrial de Orizaba-Córdoba.....</i>	<i>175</i>
<i>1.2 Concentración y asentamiento agroindustrial en las cuencas medias de los ríos Blanco y Atoyac.....</i>	<i>181</i>
2. Nuevas geoestrategias para rescatar al sector azucarero: “Biocombustibles” en Veracruz	185
3. Defensa ambiental y territorialidad como respuesta a la contaminación de las cuencas de estudio.....	200
 <b>CONCLUSIONES .....</b>	 <b>211</b>
 <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	 <b>217</b>
 <b>ANEXOS .....</b>	 <b>238</b>

## LISTADO DE CUADROS Y FIGURAS

<b>LISTA DE CUADROS</b>		
Cuadros	Título	Página
1.	Proyectos de Cuencas Hidrológicas en México	23
2.	Vinculación entre hipótesis, objetivos y metodología realizada (ANEXOS)	238
3.	Fuentes de la cartografía descriptiva (ANEXOS)	251
4.	Producción total (Ton) de azúcar por ingenio, zafras: 2007 - 2014	121
5.	Sumatoria de producción de azúcar por toneladas en las zafras 2007 – 2014	122
6.	Superficie sembrada (Ha) de caña por municipios del período 2009-2013	126
7.	Total municipal de hectáreas sembradas por año	129
8.	Producción total municipal de caña de azúcar producida por año	129
9.	Prácticas agrícolas por cada ingenio azucarero	132
10.	Tipo de control ambiental en Ingenios azucareros y contaminación en ríos cercanos	136
11.	Principales industrias usuarias y contaminadoras del agua	165
12.	Localización de las estaciones de aforo y calidad del agua en la cuenca del río Blanco y río Atoyac. 2000-2012 (ANEXOS)	259
13.	Ingenios azucareros de la zona de estudio: características históricas y económicas	183
14.	Centrales para la generación de electricidad con el ER 2012 (MW)	192

<b>LISTA DE FIGURAS</b>		
Figuras	Título	Página
1.	Mapa: Delimitación municipal, ubicación de los 7 ingenios azucareros y las 4 destilerías de la zona de estudio.	6
2.	Mapa Región Hidrológica del Papaloapan y fábricas de procesamiento de caña de azúcar.	9
3.	Mapa de ubicación de la industria vinculada a la caña de azúcar en la zona de estudio	84
4.	Mapa sistema de topoformas	86
5.	Mapa tipo de rocas	87
6.	Mapa unidades climáticas y humedad del suelo	89
7.	Mapa tipo de suelos	91
8.	Mapa hidrología de las cuencas medias de los ríos Atoyac y río Blanco	93
9.	Mapa ocupación del suelo y tipos de vegetación	95
10.	Etapas fenológicas del cultivo de caña de azúcar	99
11.	Conjunto de agroquímicos utilizados en el campo cañero. Particularmente, en las fotografías se muestran distintos herbicidas que son más utilizados y la propaganda publicitaria que se le hace a los agroquímicos	252
12.	Floración de la caña	252
13.	Fertirriego de vinaza hacia el campo cañero	103

14.	Caña quemada por la vinaza	104
15.	Vinaza vertida en el suelo y acumulación de charcos	105
16.	Ciclo del cultivo convencional de la caña de azúcar	107
17.	Época de zafra	253
18.	Diagrama de flujos de la producción de azúcar en un ingenio azucarero	109
19.	Conjunto de imágenes que señalan la contaminación por vinazas en Tucumán, Argentina y en la zona de estudio.	254
20.	Mapa de ubicación de Ingenios azucareros, alcoholeras, zona de trapiches y producción cañera (2013)	119
21.	Mapa tipo de suelos, destilerías y fertirriego de vinazas	142
22.	Imagen satelital: localidades y municipios cercanos a la destilería Caña Alcohol	143
23.	Imagen satelital de ubicación de la destilería Caña Alcohol y fosas de almacenamiento de vinaza	144
24.	Imagen satelital de ubicación de la Destiladora del Valle	146
25.	Imagen satelital de ubicación de la Alcoholera Daimiel – Palma Sola	147
26.	Street view de Google Earth señalando las pipas ubicadas afuera de la alcoholera de Palma Sola	148
27.	Mapa de cuencas al sur del río Blanco afectadas por contaminación de vinazas	150
28.	Imagen satelital de ubicación de la Alcoholera Zapopan (Destilería del Golfo y Central Energética de Atoyac)	153
29.	Mapa de municipios afectados por vinaza en el 2006	154
30.	Mapa Efectos en la salud causados por la contaminación del río Atoyac, Veracruz	169
31.	Mapa Integración y concentración regional urbana y agro – industrial	178
32.	Mapa estrategia hídrica regional	180
33.	Participación estatal de caña de azúcar molida (Zafra 2012/2013)	188
34.	Regiones cañeras y ubicación de Ingenios azucareros en el país	188
35.	Producción cañera-azucarera en Veracruz, estrategias regionales y “biocombustibles”	194
36.	Gráfica de Veracruz y los biocombustibles	196
37.	Conjunto de algunos problemas ambientales identificados.	255
38.	Desalojo de los manifestantes que mantenían un plantón frente a la Alcoholera Zapopan.	256
39.	Serie de fotografías tomadas en campo que muestran el riego de vinazas de manera deliberada e involuntaria.	257
40.	Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac	258
41.	Talleres de mapeo y saberes locales	258

## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Esta tesina va dedicada principalmente a mis padres Guadalupe Hernández y Agustín Ramiro González quienes en todo momento me han apoyado, me han tenido paciencia, me han brindado su cariño y me han motivado para concluir este ciclo. A pesar de la ausencia física de mi padre sé que en todo momento me ha acompañado, puedo sentir su compañía, consejos y ánimos.

También dedico esta tesina al Dr. Pedro Sunyer Martín quién con gusto se aventuró a asesorar esta tesis. Además de que le tengo un gran cariño y respeto porque me ha enseñado a ser geógrafa. Agradezco que siempre acudiera al llamado para las asesorías amenas. También por sus críticas constructivas. Es un profesor que sabe cómo decir las cosas y para quién entiende esto, comprende que su única intención es que sus alumnos y alumnas crezcan, pues motiva la reflexión constante, él no a facilita el camino, porque un camino dado y fácil cualquiera lo hace pero uno con dificultades y esfuerzo pocos se atreven a caminarlo.

Agradezco al Dr. Hipólito Rodríguez del CIESAS Xalapa, porque gracias a que él coordinó una conferencia pública sobre problemas ambientales en Veracruz en el año 2007, me acerqué a los pueblos del río Atoyac afectados por la contaminación y también le agradezco que aceptara ser mi lector de tesina. Me siento honrada de haber obtenido su aprobación.

A mis compañeras y compañeros de generación: Gabriela Fenner, Susana Ángeles, Eduardo Neve y Víctor Manuel quienes han sido una gran inspiración en mi formación y a quienes les agradezco la amistad que me han brindado.

Agradezco al Dr. Eric Houbron Pascal por facilitarme la entrevista sobre la contaminación de los ríos Blanco y Atoyac. También al Ing. Manuel Enriquez Poy quién gracias a su amplia trayectoria en el sector azucarero me facilitó una entrevista extensa sobre la situación de la agroindustria azucarera en el país.

A todos los cañeros y personas que me brindaron minutos de su tiempo para charlar y responder a mis preguntas.

Agradezco profundamente a la Coordinadora de los Pueblos en Defensa del Río Atoyac por abrirme las puertas y darme su confianza para trabajar conjuntamente. En especial agradezco a Matilde Robles, Alfonso Domínguez, Edmundo, Doña Isabel, Don Aurelio, Don Berto Castro y familia, a Zoila Matla, Don Abraham, Doña Tere, a todos ellos por su hospitalidad y cariño. A la Asociación de Productores Ecologistas Tatexco, de Ixhuatlán del Suereste (APETAC, A.C). Pero sobretodo agradezco a Isaúl Rodríguez, pues sin él poco o nada hubiera podido hacer. Agradezco su amistad, su compañía, sus reflexiones, las pláticas, su amor al medio ambiente y al río Atoyac. También quiero dedicar esta tesina a

compañeros que dejaron huella en la lucha por la defensa del río Atoyac que recientemente han fallecido pero que su recuerdo continuará presente como un ejemplo de mucho corazón, dignidad, valentía, búsqueda de justicia, me refiero a: Doña Patricia y Don Daniel Gómez.

También agradezco al equipo de trabajo de la preaudiencia “Devastación ambiental y la defensa integral de la cuenca del río Atoyac, Ver.”, pues más que colaborar con mucho esfuerzo y dedicación (con desvelos y noches sin dormir) me ayudaron a esclarecer el entendimiento de la cuenca del río Atoyac y de esta investigación. Especialmente saludo y abrazo a Marcela, Carolina, Jimena, Yaxem de Jóvenes Ante la Emergencia Nacional, a Josue y Lupe, de la Facultad de Economía de la UNAM, también a Adriana y a Octavio quiénes fueron un pilar en este proceso.

*A ese guerrero extraordinario que  
desde otro plano existencial me enseña a luchar y a vivir:  
mi padre*

## INTRODUCCIÓN

En noviembre del año 2007 en la Universidad Veracruzana, unidad Xalapa se llevó a cabo una conferencia pública sobre problemas ambientales en Veracruz. Aquí se presentaron casos sobre contaminación petrolera y petroquímica del sur de esta entidad, la contaminación que han generado las granjas Carrol en Perote y, por último, comunidades del río Atoyac expresaron su preocupación por la contaminación de vinazas en este afluente<sup>1</sup>. Este último caso ha sido la motivación de esta investigación, ya que en el año 2006 la población de cinco municipios del estado de Veracruz: Atoyac, Yanga, Cuitláhuac, Carrillo Puerto y Cotaxtla fue afectada por la contaminación del río Atoyac y sus afluentes y lo atribuían a una destilería denominada *Alcoholera Zapopan* ubicada en la localidad Potrero Nuevo, municipio de Atoyac. Según sus relatos, dicha empresa había vertido sus aguas residuales, denominadas *vinazas*, al canal de riego Alfredo V. Bonfil. Las consecuencias de esta contaminación fue que “la gente ya no podía consumir agua del río porque tenía muy mal olor y el agua se pintó de rojo oscuro de acuerdo al grado de descomposición que contribuía a que el agua se llenara de mosquitos y zancudos” (Hernández, 2008). Los lugareños también hablaban del daño ambiental generado por las “70 pipas de vinaza diarias que arrojaba la alcoholera a los campos de cultivo, provocando que ésta se derramara en épocas de lluvia y fuera arrastrada a los ríos o arroyos” (Hernández, 2008).

La población expuesta a esta contaminación presentó distintos síntomas como enfermedades cutáneas e infecciones. Otras consecuencias fueron la pérdida de fauna acuática como mojarras, truchas, juiles, huevinas, langostinos, camarones y anguilas, además de la muerte y aborto de vacas y cerdos que tomaban agua del río.

---

<sup>1</sup> De todo el proceso de la agroindustria azucarera, las vinazas son las más contaminantes por su elevada concentración de materia orgánica, la cual puede incrementar la Demanda Química de Oxígeno (DQO) en el agua, lo que se traduce en la disminución del oxígeno en ríos y arroyos y con ello, la muerte de la fauna acuática. Así mismo, por la elevada acidez que contienen las vinazas, éstas provocan la acidificación de los suelos. También es importante aclarar que las aguas residuales generadas de la producción de alcohol salen a una temperatura de 96 o 98 grados centígrados, lo cual, intensifica los factores de impacto ambiental si son vertidos directamente en suelo o agua.

Ante la emergencia de esta situación, se realizaron denuncias populares en diferentes instituciones gubernamentales, tales como Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Gobierno del estado de Veracruz y la Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente del estado de Veracruz (SEDESMA). Al no tener una respuesta positiva, las comunidades se dispusieron a tomar las instalaciones de la Alcoholar Zapopan. Al tercer día fueron desalojados violentamente por elementos de la policía Estatal, presentándose detenciones arbitrarias, represión y despojo de pertenencias que dejaron un saldo de más de 40 víctimas, entre ellos varios heridos de gravedad.

Frente a tal represión los afectados denunciaron este tipo de violaciones ante la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), pero según los demandantes no obtuvieron ninguna respuesta de esta institución. De ahí que las comunidades solicitaran una reunión con el entonces gobernador del estado de Veracruz (Fidel Herrera Beltran) para discutir los temas relacionados con la contaminación del río y la represión de la que fueron víctimas. En ausencia del gobernador, a la reunión acudió su exsecretario de gobierno Reynaldo Escobar el resultado fue que por unos días se suspendieron labores en la alcoholar para que se realizara una auditoría ambiental. Sin embargo, las personas siguieron identificando en ríos y arroyos el color y los olores provenientes de las aguas residuales de la alcoholar.

Después de conocer estos acontecimientos, tuvimos, primero, la inquietud de contactar a la gente que había denunciado dicha contaminación, en segundo lugar, hacer recorridos conjuntos para identificar la percepción e identidad territorial hacia el río Atoyac. En tercer lugar, se tuvo la intención de conocer estos espacios en términos regionales, económicos y sociales. Con todo esto, nos dimos cuenta de que en el mismo tono de las demandas ambientales se encontraba la recurrente acusación que la población mantiene hacia la operación de las alhólicas de la región y su supuesta relación con la contaminación de los ríos.

En nuestra aproximación a un mayor conocimiento regional para entender y explicar las causas del grave deterioro ambiental en el río Atoyac y otras corrientes próximas vimos que

dentro de la zona de estudio se hallaban otras alcoholeras como la Alcoholera Daimiel, mejor conocida por los lugareños como la alcoholera de Palmasola, del municipio de Cuitláhuac, y otras como Caña –Alcohol, en el municipio de Chocamán, que ha recibido muchas demandas populares, así como la Destilería del Valle de Orizaba que explotó en el año 2011, además de numerosos ingenios azucareros, una activa industria manufacturera concentrada en la cuenca del río Blanco y una extensa superficie dedicada al cultivo de la caña. No se trataba de un problema puntual de contaminación en un lugar concreto del río Atoyac, sino que era extensible a otras corrientes como las de Río Blanco, en la cuenca media de la región hidrológica del Papaloapan, en la que la agroindustria del azúcar tenía una gran responsabilidad.

Esta región ha sido históricamente privilegiada para la producción de azúcar de caña desde tiempos coloniales (Reyes, et al., 1988). Pero quizás el factor que ha podido contribuir más al deterioro de estas cuencas hidrográficas ocurrió a mediados del siglo XX, durante la presidencia de Miguel Alemán (1947- 1952). La cuenca del Papaloapan fue objeto de un gran proyecto de desarrollo regional que, siguiendo el modelo realizado en la cuenca del río Tennessee, afluente del Mississippi en los Estados Unidos en los años posteriores a la Gran Depresión, debía impulsar el desarrollo agrícola e industrial del oriente del país, concretamente el estado de Veracruz.

Muy posiblemente un determinado concepto de “desarrollo” puesto en boga en los años cincuenta está íntimamente ligado a las políticas e inversiones públicas realizadas en la región desde mediados del siglo XX y que condujo, en última instancia, a que la densidad de instalaciones industriales vinculadas con el cultivo de la caña de azúcar, en particular de ingenios y alcoholeras, aumentara considerablemente. En consecuencia, con el hecho revelado por los pobladores de la cuenca del Atoyac en 2006 nos situamos ante una grave situación que podemos calificar como ambiental de dimensiones territoriales, económicas y sociales significativas que se nos hizo susceptible de investigar en nuestro proyecto terminal de la licenciatura en Geografía humana.



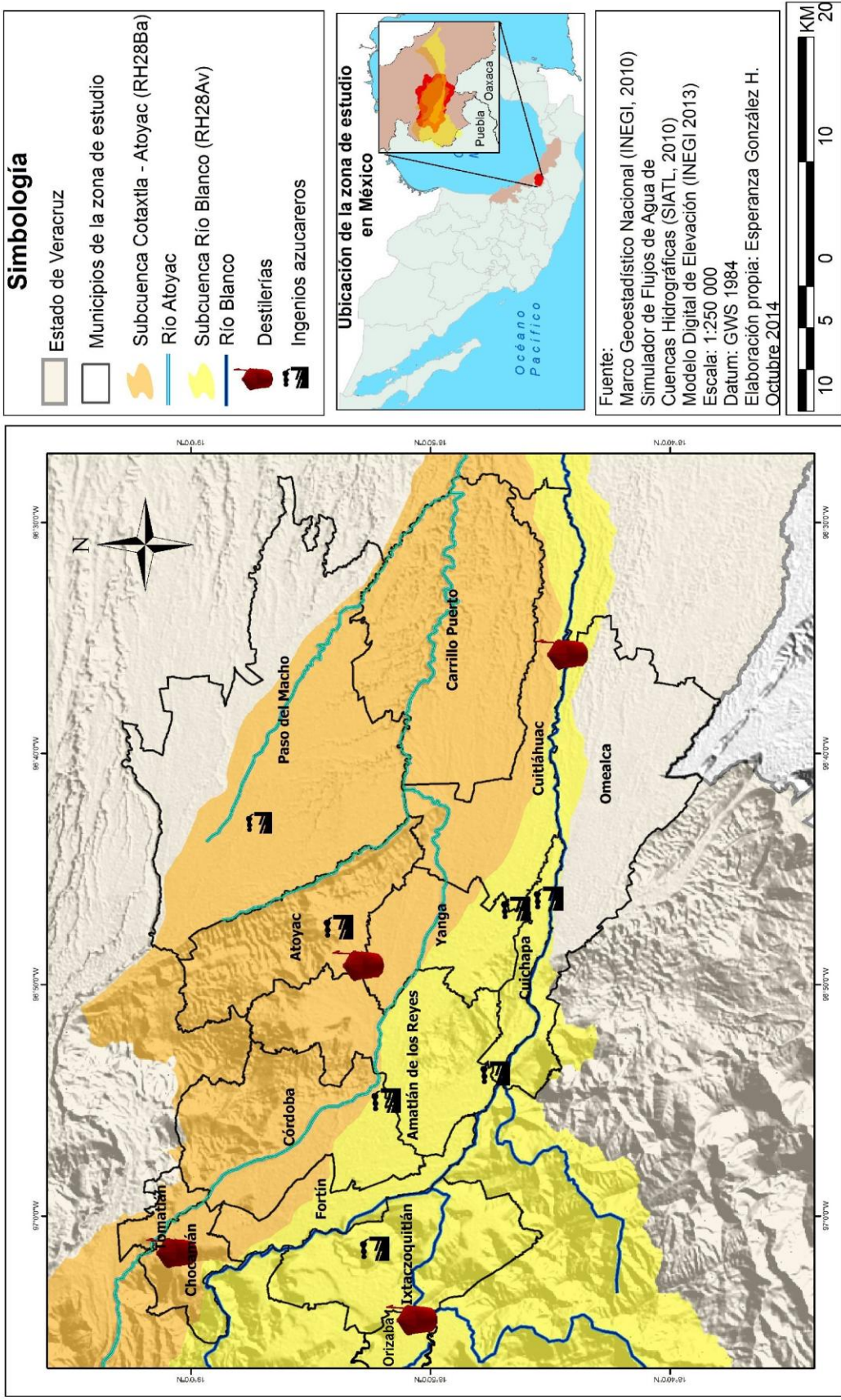
En un principio esta investigación sólo se planteaba indagar en la percepción de los habitantes del río Atoyac de lo que considerábamos “problema ambiental”, a raíz de la contaminación de su cauce. Esto es, entender cómo un problema ambiental era percibido por sus habitantes. Sin embargo, después de visitas a campo y distintas lecturas de carácter regional, la investigación de este caso merecía que se ampliara y profundizara en sus alcances. No se trataba del hecho puntual de contaminación de un río y cuya solución se hallaba en la corrección en las características del vertido o en trasladar el abocamiento a unos kilómetros más allá. Es decir, un problema ambiental local. Tampoco se trataba de un único punto problemático, sino que esta misma situación se está repitiendo en otros lugares de la región hidrológica del río Papaloapan, y seguramente en muchas otras, como lo muestra el hecho suscitado recientemente en el río Sonora (7 de agosto de 2014, aunque por otras fuentes de contaminación); así como también ha ocurrido con la contaminación de la cuenca del río Santiago en Jalisco o en el río Atoyac de Tlaxcala y Puebla, sólo por señalar algunos casos representativos del país, donde la contaminación cobra dimensiones significativas no únicamente en las características propiamente limnológicas, sino también en lo legal, administrativo, político, económico, entre muchos otros.

Nos hallábamos ante un fenómeno que demandaba también la atención de los geógrafos, especialmente, pues descubríamos escalas diversas, espaciales y temporales, en la manifestación del problema, que debía abordarse de forma integral remontándonos si fuera posible a toda la cadena de decisiones que en última instancia condujeron a un vertido (una serie de vertidos) en un río mexicano con consecuencias en una pequeña población. Así, el título de la investigación *Dinámicas de la agroindustria azucarera en los ríos Atoyac y Río Blanco, Veracruz: consecuencias ambientales y territorialidades* trata de reflejar las verdaderas dimensiones de lo que está sucediendo en esta zona de estudio y la forma de abordarlas. Hay que decir que según datos de la SAGARPA (2012) Veracruz aporta el 37 por ciento de la producción nacional de caña de azúcar, con 1,893 Ton para la zafra 2010-2011, con lo que es muy probable que esta actividad tenga efectos negativos en la calidad de las aguas fluviales, por decir lo menos.

Las interrogantes que nos planteamos las hacemos a partir de una óptica dimensional en espacio-tiempo, lo cual permite entender las dinámicas y estrategias políticas y económicas que se han establecido en las cuencas de los ríos Atoyac y Río Blanco. Y con ello, las territorialidades de las comunidades afectadas que destacan por la defensa del territorio frente a la amenaza del capital, que se ve reflejada en la perturbación de los ecosistemas hídricos.

En este trabajo nos propusimos abordar desde una perspectiva integral las consecuencias ambientales resultantes de un conjunto de decisiones que llevaron a convertir la cuenca del río Papaloapan, en particular, las cuencas medias de los ríos Blanco y Cotaxtla -Atoyac, en una de las zonas actualmente más importantes del estado de Veracruz y de México en la producción de derivados de la caña de azúcar (Véase figura 1) y a su vez en una de las cuencas con mayores problemas de calidad de sus aguas. Se eligió el río Atoyac porque es el lugar que dio origen a esta investigación y el río Blanco por el antecedente directo de contaminación del corredor industria Orizaba – Córdoba y porque aquí se presenta la concentración más alta ingenios azucareros, no únicamente de la región hidrológica del Papaloapan, sino posiblemente de todo el país.

# UBICACIÓN DE INGENIOS AZUCAREROS Y ALCOHOLERAS DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO BLANCO Y DEL RÍO ATOYAC, VERACRUZ



La delimitación municipal que comprende la zona de estudio incluye los municipios de Orizaba, Ixtaczoquitlán, Fortín, Chocamán, Tomatlán, Córdoba, Amatlán de los Reyes, Cuichapa, Omealca, Yanga, Atoyac, Paso del Macho, Cuitláhuac y Carrillo Puerto. Destaca, entre todos ellos, el municipio de Orizaba, como un núcleo tradicional de concentración industrial que ya desde mediados del siglo XIX es cuna de uno de los desarrollos hidroeléctricos con aplicación a la fabricación industrial más interesantes de México.

Esta atención a los municipios más que a las propias cuencas se justifica porque las investigaciones encontradas sobre la agroindustria azucarera hacen referencia a la delimitación administrativa. No obstante para identificar la importancia ambiental de la agroindustria azucarera en esta región deberíamos basarnos en una delimitación por cuencas. Desde luego, ni la contaminación ni su impacto responden a criterios administrativos. En este sentido, cabe decir que las cuencas, además de ser el ámbito donde se verifica una parte del ciclo hidrológico, son espacios geográficos donde es posible analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia del uso y manejo del agua, los suelos y la vegetación. En otras palabras, en una cuenca se produce una estrecha interdependencia entre los subsistemas biofísico y socioeconómico. A lo largo de esta investigación mucha de la cartografía que se ha consultado y elaborado y gran parte de las conclusiones aluden a las cuencas hidrográficas como criterio ambiental unificador.

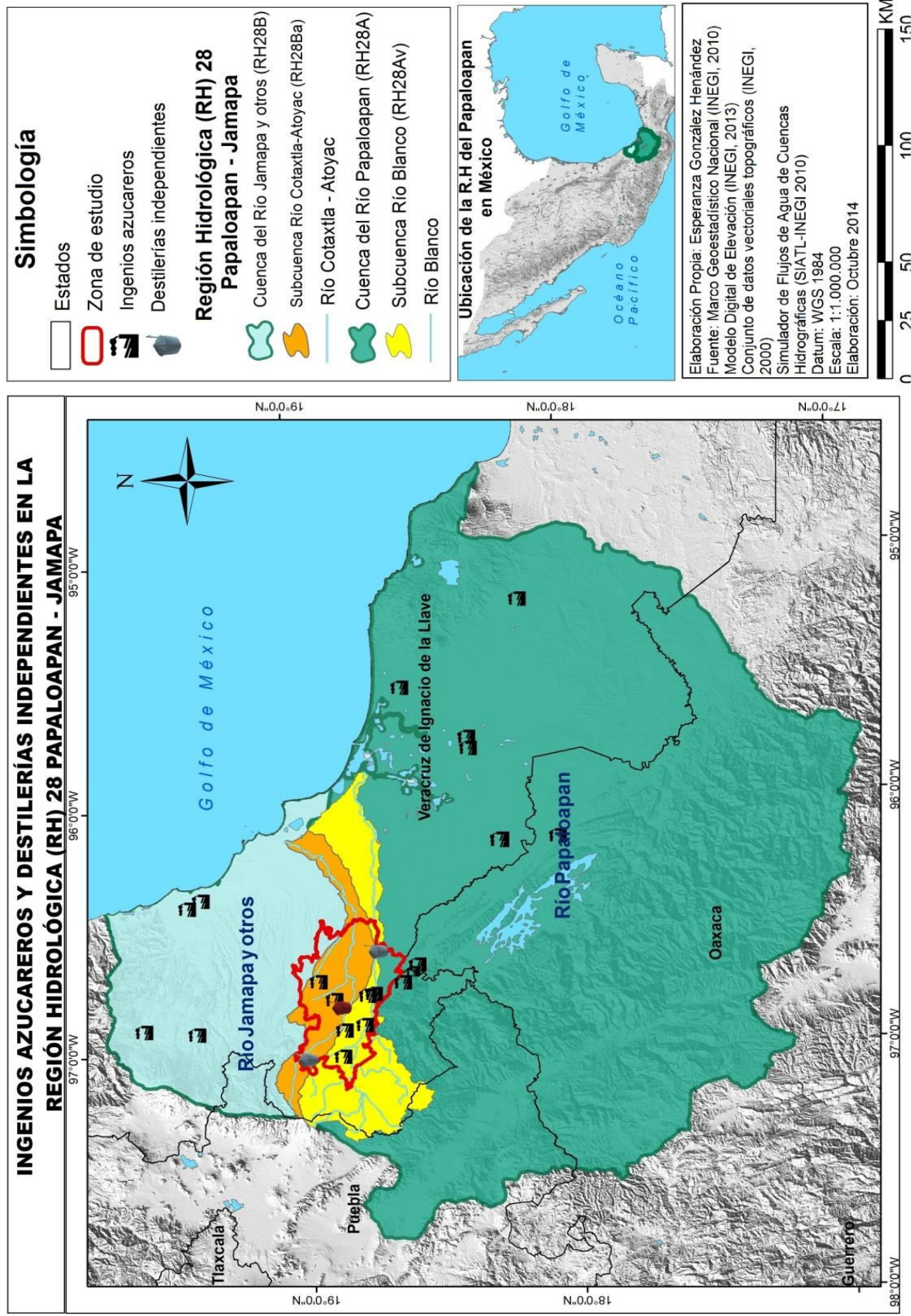
### **Antecedentes bibliográficos de esta investigación**

La cuenca del Río Papaloapan se ubica al centro-sur del estado de Veracruz, al nororiente de Oaxaca y al suroriente de Puebla. Esta cuenca junto con la del río Jamapa son las dos que conforman la Región Hidrológica del río Papaloapan (RH 28). La región hidrológica del Papaloapan tiene como cuencas principales las del propio río Papaloapan y la del río Jamapa. La zona de estudio se ocupa de los tramos medios de ambos ríos, en particular de las subcuencas de los ríos Blanco (Papaloapan) y Cotaxtla-Atoyac (Jamapa). Esta zona,

como ya se ha dicho, alberga una elevada concentración de instalaciones dedicadas a la agroindustria azucarera.

En el mapa *Ingenios azucareros y destilerías independientes en la Región Hidrológica del Papaloapan (RH) 28 Papaloapan-Jamapa* (figura 2) se representa cartográficamente la Región Hidrológica del Papaloapan que a su vez está subdividida en dos: la cuenca del río Jamapa (RH28B) y la cuenca del río Papaloapan (RH28A). En este orden de escalas, el río Atoyac corresponde a la subcuenca río Cotaxtla – Atoyac (RH28Ba) y el río Blanco a la subcuenca río Blanco (RH28Av). En este mapa también se indican los ingenios azucareros y las destilerías ubicadas en esta región, históricamente importante para la agroindustria azucarera del país.





**FIGURA 2.**  
**Región Hidrológica del Papaloapan y fábricas de procesamiento de caña de azúcar.**  
**Fuente: Elaboración personal a partir de INEGI 2010**

Los trabajos que se han realizado sobre la agroindustria, los problemas de contaminación que genera, y sobre las cuencas medias de los ríos Blanco y Cotaxtla- Atoyac, en primer lugar, son investigaciones que nos han permitido un primer acercamiento a esta región Hidrológica. No sólo se trataba de conocer las características geográficas de la misma, sino también de entender su posición relativa y sus actividades en relación con el papel que desempeña en la economía nacional. Particular relevancia tienen los proyectos de desarrollo regional. Al respecto se consultó la obra *Recursos Naturales de la cuenca del Papaloapan* (1977) dirigida y planeada por la Comisión del Papaloapan y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Esta publicación nos sirvió para comprender la importancia de esta región en términos económicos y políticos durante la conformación de la cuenca del Papaloapan en 1947. Sus autores mencionan que en el corredor industrial Córdoba-Orizaba que afecta directamente la zona de estudio, “el 88.60 por ciento de los contaminantes [era] originado por la industria azucarera” (Tamayo y Beltrán, 1977: 28).

En relación con los aspectos de desarrollo regional, los autores que destacan por sus aportaciones de esta cuenca son Ángel Palerm (1972) y Ángel Bassols Batalla (1975 y 1977) quienes también hicieron una revisión profunda de las transformaciones económicas que trajo consigo la conformación de la Comisión citada.

Otra referencia que es importante considerar es el estudio realizado por Olgún, Sánchez, Mercado, Márquez y Vázquez (2000) titulado *Evaluación de los costos sociales y económicos del incumplimiento de la legislación y normas ambientales derivados de la agroindustria*. En ella definen al Estado de Veracruz como una entidad destacable en la producción de azúcar y de etanol. Por medio del trabajo de campo los autores seleccionaron algunos ingenios de esa entidad, investigaron la cantidad de agua utilizada, su procedencia, el tipo de aguas residuales y el vertido final. La conclusión a la que llegaron es que la mayoría de los ingenios no tienen eficientes sistemas de tratamiento y descargaban las aguas residuales a los ríos y/o al campo, con lo que este giro puede calificarse como una actividad altamente contaminante para las cuencas donde se asienta, como es en particular la de la RH del Papaloapan.

Estudios recientes sobre el río Blanco, como por ejemplo el de Toledo Hernández (1994), realizan propuestas para mejorar la calidad de sus aguas. De igual manera, Agüero Rodríguez (2009) expone la transformación histórica del corredor urbano industrial Orizaba-Ixtaczoquitlán-Córdoba y la degradación ambiental que ésta ha traído al río Blanco. Son, particularmente, problemas relacionados con la mala gestión de sus aguas los que han causado tal deterioro. Por otro lado, Judith Domínguez (2009), investigadora del COLMEX, ha trabajado la situación hídrica del estado de Veracruz. En su artículo *El acceso al agua y saneamiento: problema de gobernanza local. Estudio de la Cuenca del Río Blanco, Veracruz* elabora una propuesta para trabajar en conjunto academia y gobierno, con la finalidad de recuperar al río Blanco.

Sobre la cuenca del río Atoyac-Cotaxtla, destacan los trabajos que el Dr. Eric Houbron y su equipo de trabajo han realizado en el río Seco y San Antonio. Ellos han elaborado un monitoreo ambiental para definir el grado de contaminación de los ríos que son afluentes del Jamapa, y a grandes rasgos también los del Río Blanco. En estos estudios han encontrado altos índices de nitratos y nitritos en el agua y un nivel de contaminación que va de contaminado (en época de lluvias) a fuertemente contaminado (en época de estiaje). (Véase entrevista personal, 2012, ANEXOS)

En relación con la producción azucarera se ha consultado la obra *Historia del azúcar en México* (1988), dirigida por Horacio Crespo, y la investigación realizada por Martínez Alarcón (2008) titulada *De la hacienda azucarera al modelo de ingenios centrales: la transición de la industria azucarera en Córdoba, Veracruz, en el siglo XIX*. Ambos nos han facilitado el entendimiento de los antecedentes de la agroindustria azucarera en la cuenca del río Atoyac y del río Blanco. Otra referencia importante son los estudios realizados por Virginie Thiébaud, quien ha estudiado las relaciones paisajísticas y ha hecho una lectura geohistórica del sector azucarero en Jalisco, Michoacán, y en Veracruz, en concreto, en la cuenca del Papaloapan y recientemente en la zona de Córdoba y Chocamán. Estos trabajos nos han permitido tener claridad de la influencia del sector azucarero en las transformaciones del paisaje y del territorio donde se consolidan estas actividades.



## **Hipótesis, Objetivos y metodología.**

Derivado de la exposición general del problema y de la presentación de la zona de estudio, así como de los trabajos previos relacionados a los temas de planeación regional por cuencas, de la agroindustria azucarera, entre otros, parece como si se dedujera que el sector de la agroindustria azucarera se haya convertido en el presunto culpable de una parte importante de los males ambientales que acontecen en las cuencas medias de los ríos Blanco y Atoyac-Cotaxtla. Relativamente también hemos explicado la necesidad de abordar el problema mencionado desde un punto de vista que permita su comprensión dinámica, espacial y temporal, y que a su vez nos conduzca a una explicación geográfica de las consecuencias ambientales, territoriales y sociales, de la ubicación de un conjunto de actividades como la que concentra la agroindustria del azúcar.

Para responder a todo ello, nos hemos planteado tres hipótesis que tienen en común la coincidencia en el aprovechamiento de estrategias coyunturales de tipo socioeconómico, político y territorial. Hay que decir que la aproximación a la comprensión de un problema de carácter local como el que dio lugar a esta investigación cobra dimensiones de análisis diversas. Por un lado es importante contextualizar de manera multiescalar, espacial y temporalmente, el problema al que inicialmente nos acercamos, tratando de comprender los factores que posibilitaron la instalación de determinadas actividades en este lugar y no en otro; y por otro lado, también nos ofrece la oportunidad de entender de manera multidimensional el problema que pareciera sólo de dimensiones locales.

La primera hipótesis que planteamos tiene que ver con el proyecto regional de la Comisión hidrológica de la Cuenca del Papaloapan. Nos hemos preguntado *las razones que condujeron a que se creara en esta pequeña región uno de los centros agroindustriales del azúcar más importantes del país y qué tanto la conformación de la Comisión pudo influir en ello*. Como se verá, en la Región hidrológica del Papaloapan se concentran 19 de los 54 ingenios azucareros de todo el país (algo más del 40 por ciento); son 23 para todo el estado de Veracruz. En la zona de estudio se encuentran 7 de las 19 instalaciones de la Región hidrológica. Queremos saber cuándo se instalaron esas empresas y cuáles fueron los

factores políticos, económicos y ambientales que pudieron impulsar su implementación en esta región del país. Esta amplia concentración de cultivos e instalaciones de la agroindustria azucarera ha conllevado, creemos, a la aparición de numerosos problemas ambientales en la mayoría de sus subcuencas, en particular, entre ellos los que afectan a los ríos Blanco y Atoyac.

Proponemos, para contestar la primera hipótesis, hacer una revisión histórica a partir de los años 40 para conocer los factores que hicieron posible el impulso de la agroindustria azucarera en el área de estudio. En particular, queremos ver la participación gubernamental en el desarrollo de la actividad azucarera a partir de los primeros gobiernos posrevolucionarios. Veremos que la gestación de la Comisión Hidrológica del Papaloapan en 1947 posibilitó la expansión de proyectos económicos en la región, lo cual refleja una idea de desarrollo entendido como crecimiento económico –tal como se entendió en aquellos años—. Al respecto nos preguntamos ¿qué tanto favoreció la organización territorial y administrativa de la Cuenca del Papaloapan a la aparición y desarrollo de la agroindustria azucarera?

También, queremos conocer las dinámicas territoriales de la agroindustria azucarera en México, particularmente en el estado de Veracruz, entendiendo por ellas los factores que pudieron facilitar que la agroindustria azucarera se asentara en esta región. Tenemos que conocer, el origen de los Ingenios azucareros de las cuencas medias de los ríos Atoyac y Río Blanco; y dilucidar si existieron estrategias territoriales gubernamentales y empresariales de esta actividad.

En la actualidad, con la crisis del sector azucarero y con el discurso del desarrollo sostenible, y su consiguiente reflejo en una *Ley de desarrollo sustentable de la caña de azúcar* (D.O.F., 22 de agosto 2005), el Estado mexicano ha expresado los deseos de orientar la actividad de los ingenios azucareros hacia la diversificación productiva, poniendo especial interés en la fabricación de etanol. De ahí que esta investigación se plantee una segunda hipótesis: *El Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) del año 2007 ha dirigido las actividades de la agroindustria azucarera*

*hacia la producción de etanol. Esto ha influido en la cuenca del Papaloapan, como se ha dicho, la región mexicana más relevante desde el punto de vista de la producción azucarera, y ha agravado los problemas ambientales existentes en los ríos Blanco y Atoyac. Queremos saber qué tan ciertos son estos proyectos a nivel nacional y particularmente si el destino de la caña está siendo para la fabricación de etanol; también, qué dinámicas se están presentando en el territorio.*

Para todo ello algunas preguntas que nos hemos planteado son las siguientes:

¿Cuáles son los proyectos de etanol en el país, en Veracruz y en la zona de estudio?, queremos saber si han habido cambios de reconversión productiva ¿Qué tanta propagación hay en el tema de los proyectos de etanol en el río Blanco y en el río Atoyac?, ¿Cuáles son las tendencias o cambios de la agroindustria azucarera en la cuenca media del Río Blanco y del Río Atoyac y si ambientalmente ha afectado en las cuencas de estudio?, ¿Qué papel han tenido los ingenios azucareros y las destilerías en estos proyectos de etanol?

Por otro lado, si decimos que en la zona de estudio hay 4 destilerías y 7 ingenios azucareros, ¿actualmente que procesos económico-regionales se están dando y ambientalmente cómo se están manifestando? a sabiendas, como antecedente, que la industria del alcohol es la más contaminante de todo el proceso productivo de la agroindustria azucarera como, por ejemplo, lo han afirmado Durán, *et al.* (1998). Para responder a esta pregunta nos basaremos en el conocimiento de las principales características del proceso productivo de la producción de caña, su industrialización en los ingenios azucareros y las alcoholeras, así como sus consecuencias ambientales.

Por último, para comprender el territorio en sus distintas escalas también hemos optado por indagar los espacios locales, es decir, ¿cómo la gente que habita estos lugares vive los proyectos del desarrollo económico y cómo enfrenta los problemas ambientales? Ante esto nos planteamos la tercera y última hipótesis: *Como respuesta a las consecuencias ambientales de las cuencas Atoyac y río Blanco se dan procesos de territorialidad y defensa ambiental entre la población ribereña.*

Esta hipótesis fue una de las mayores inquietudes de esta investigación. Está relacionada con el conflicto ambiental ocurrido en el año 2006 pero también con los procesos de territorialidad que se han dado a lo largo de estos años. Para realizar esta lectura, nos hemos basado en las aportaciones de Porto-Gonçalves (2014 septiembre) quién nos dice que en la actualidad las territorialidades se dan por los procesos de reapropiación de la naturaleza, que a su vez sirven para fortalecer la exigencia de los derechos al territorio, territorio que ha sido vulnerado por decisiones del capital y del Estado.

Bajo esta idea, nos preguntamos si los problemas y conflictos ambientales que han surgido en los últimos años en la zona de estudio, vinculados a la agroindustria azucarera son resultado de las estrategias político-económicas confeccionadas en los años 40 y de los proyectos de “bioetanol”. Si eso es cierto, de qué manera estas estrategias de Estado, una cuestión de toma de decisiones, impactaron en el tejido comunitario y en las condiciones ambientales de los lugares donde existe producción de azúcar y alcohol. En este sentido, consideramos importante revelar la situación socioambiental de las destilerías ubicadas en las cuencas de estudio. Además, queremos conocer si los problemas ambientales y conflictos ambientales han traído la aparición de grupos organizados por la defensa del territorio habitado, sobre todo en las cuencas medias del río Atoyac y Río Blanco. Indagar si surge apropiación y cómo se resignifica el espacio, así como la evolución y la estrategia emprendida por parte de los grupos sociales preocupados por los problemas ambientales.

El concepto sobre el que queremos fundamentar este trabajo es el de dinámica, en concreto el de dinámica territorial, que nos ayudará a entender las estrategias coyunturales que atraviesan nuestras tres hipótesis y el objetivo general, y también a entender mejor la forma cómo la geografía puede asumir los conflictos ambientales. Más adelante, en el Marco teórico profundizaremos en el concepto. Por ahora es importante mencionar que queremos realizar una lectura multiescalar histórica, política, ambiental y territorial ya que hemos considerado al territorio de manera multidimensional. Los intereses económicos que se entrecruzan en la zona de estudio, son sólo una parte de esa posible lectura. Creemos que este enfoque nos puede ayudar a comprender la complejidad del problema al que nos estamos enfrentando.

Para responder a las hipótesis planteadas hemos trazado tres ejes de análisis que nos ayudarán a responder el objetivo general el cual consiste en *estudiar las dinámicas territoriales de la agroindustria azucarera y sus consecuencias ambientales en los ríos Blanco y Cotaxtla-Atoyac, Veracruz entre 1940 y la época actual*. A grandes rasgos estos ejes consisten: 1) investigar los factores históricos y socioeconómicos que posibilitaron el desarrollo de la Agroindustria azucarera en la Cuenca del Papaloapan 2) entender las características productivas de la fabricación de caña, azúcar y etanol y sus consecuencias ambientales. En relación con los proyectos de etanol indagaremos en las relaciones agroindustriales regionales. 3) Destacaremos la participación social en relación con los problemas ambientales identificados en la zona de estudio y la constante acusación hacia las destilerías por contaminar el medio ambiente en el que viven las comunidades.

En relación con la metodología utilizada, hemos dedicado el segundo capítulo a la exposición de las estrategias metodológicas, cabe mencionar que éstas no han sido rigurosamente adaptadas a una teoría. Más bien, hemos tenido que utilizar distintos métodos para responder a la realidad observada, a nuestras preguntas y objetivos de investigación. Se realizaron dos etapas para el trabajo de campo la primera fue de conocimiento general de la región y en la segunda se trató de un trabajo de campo más planeado y en forma dónde se visitaron algunos ingenios azucareros de la zona de estudio, entrevista a los cañeros, a un experto de la agroindustria azucarera del país y a un especialista en el tema de las vinazas y de la contaminación hídrica de las cuencas de estudio. También solicitamos información en la Gerencia Golfo Centro de la CONAGUA para conocer distintos parámetros indicadores de la calidad de las aguas de los ríos Blanco y Atoyac. En el año 2013 con motivo del Tribunal Permanente de los Pueblos capítulo México, se conformó un equipo de trabajo para colaborar en la construcción de la pre-audiencia “Devastación ambiental y defensa integral de la cuenca del Río Atoyac, en Veracruz”, del cual yo formé parte. Mi labor consistió en la organización de talleres de mapeo y al igual que los demás, también colaboré redactando acusaciones y testimonios, que se presentaron en octubre de 2013.

En lo que se refiere al trabajo de gabinete, se trabajó con cartas temáticas, estadísticas y

cartografía automatizada. El manejo de los datos e información recopilada durante el trabajo de campo consistió en la transcripción de entrevistas y en su esquematización por temas. La observación y los recorridos en campo se orientaron a reflexionar sobre las características socioeconómicas y la situación ambiental de los lugares visitados. Se elaboró una base de datos estadística y cartográfica, de ésta última se conformó un SIG.

### **Estructura capitular**

Este trabajo está dividido en seis capítulos. El primero consiste en el marco conceptual, aquí reflexionaremos sobre el origen del término desarrollo vinculado con el de crecimiento económico, derivado de éstos indagaremos en el concepto de desarrollo sostenible, el de medio ambiente, problema ambiental, conflicto ambiental y dinámicas territoriales con el propósito de destacar la importancia de estudiar este problema de estudio a partir del enfoque de la Geografía Ambiental. En el siguiente capítulo expondremos las estrategias metodológicas utilizadas. El capítulo tres se trata de un acercamiento a los antecedentes de la agroindustria azucarera en la cuenca del Papaloapan y una breve reconstrucción del contexto actual en México.

En el capítulo cuatro se describen los aspectos físicos básicos de la zona de estudio. Estas condiciones físicas junto a las características productivas de la caña de azúcar nos permitirán entender su asentamiento en esta amplia región de México. En el capítulo cinco abordaremos las dinámicas agroindustriales regionales entre los campesinos y las empresas, entre las empresas y las relaciones territoriales. Por otro lado, en este mismo capítulo se expondrán las dinámicas ambientales es decir, las prácticas agrícolas, el control ambiental de los ingenios, los efectos ambientales de los agroquímicos, la caracterización socioambiental de las alcoholeras de la región, los efectos de la vinaza en el suelo, la contaminación hídrica de los ríos Atoyac y río Blanco y los problemas ambientales identificados por los pueblos del río Atoyac. Para ir cerrando las ideas, en el capítulo 6 discutiremos nuestras tres hipótesis y en las conclusiones haremos una reflexión transversal de los temas.

## 1. MARCO CONCEPTUAL

En 1947, a principios del gobierno del presidente veracruzano Miguel Alemán (1946-1952), se llevó a cabo un gran proyecto de planificación regional por cuencas hidrológicas que conllevaba una fuerte inversión económica. De entre las cuencas favorecidas destacaron dos, la cuenca del Papaloapan y la del Tepalcaltepec, debido a la envergadura de los trabajos desarrollados y por el relativo éxito alcanzado. En el primer caso se trataba de un proyecto combinado de generación de energía eléctrica e irrigación por los cuales se pensaba obtener del orden de 300,000 kW de electricidad, y dotar de agua a más de 120,000 hectáreas, muchas de las cuales sirvieron posteriormente para el desarrollo de un sector agrícola e industrial de gran trascendencia en México: la agroindustria azucarera, de hondo arraigo en esta parte del estado de Veracruz.

Esta política de planificación por cuencas tiene su antecedente en los Estados Unidos durante la presidencia de E. Roosevelt. En ese tiempo, tras la crisis de 1929, se inició una etapa de política económica intervencionista del Estado conocida con el nombre de *The New Deal*. Entre los proyectos desarrollados estaba el que afectó la subcuenca del río Tennessee, afluente del Mississippi, que tuvo en el presidente Lázaro Cárdenas un especial admirador. En México, la política de planeación por cuencas tuvo su origen en la época de la posguerra cuando se promovió la asociación del desarrollo con el crecimiento económico para que los países abatidos por la guerra se aliaran al bloque capitalista estadounidense por medio de la organización y planeación del territorio. En este caso el sector agrícola y el industrial fueron elementos clave para agilizar y dinamizar las economías regionales.

Pero de los Estados Unidos también provinieron dos conceptos que tuvieron fuerte impacto también en el México de Miguel Alemán. Se trata, primero, de la noción de desarrollo, vinculado a las teorías del crecimiento económico en boga en esos momentos posteriores a la segunda Guerra Mundial, y junto con él el de subdesarrollo.

En este capítulo hablaremos, en primer lugar, del concepto de desarrollo que empezó a difundirse internacionalmente en los años posteriores al conflicto bélico mundial. Este término nos permitirá entender, por un lado, las políticas de desarrollo regional impulsadas en México, en particular la que afectó nuestra zona de estudio, en la cuenca del Papaloapan;

y por otro, comprender la evolución del concepto de desarrollo con las políticas ambientales difundidas a partir de la década de los noventa cuando se promovió el concepto de desarrollo sostenible. Nos detendremos un poco en el origen del desarrollo sostenible para saber cuál es su estrategia y sus contradicciones al no cuestionar el tema de crecimiento económico, ya que en todo momento ha buscado su permanencia. En la búsqueda de alternativas que nos ayuden a reformular lo sostenible o sustentable, consideramos que es necesario reflexionar sobre los conceptos ambiente, medio ambiente, problema ambiental y conflicto ambiental. Dentro del conjunto conceptual, abordaremos el concepto de dinámicas territoriales, revisaremos la forma de cómo se ha utilizado este concepto y cómo proponemos abordarlo en esta investigación, con la intención de integrar la importancia ambiental y la del territorio. Para finalizar, reflexionaremos sobre el papel que tiene o debería tener la Geografía Ambiental en el tratamiento de los problemas ambientales, y cómo esta disciplina puede contribuir al estudio de los temas ambientales.

### **1. La idea del desarrollo y su asociación con la teoría del crecimiento económico.**

Fue en el año 1949, con el discurso del reelecto presidente de los Estados Unidos Truman Capote que salió a relucir una nueva forma de entender el desarrollo, vinculado directamente con los índices de crecimiento económico que como el Producto Interno Bruto (PIB) comenzó a ocupar e incidir sobre las economías nacionales. En el siglo XX, tras la segunda guerra mundial, las nuevas potencias mundiales planteaban una nueva forma de concebir el mundo, que consistía en recuperar la economía mundial bajo el dominio, de la ahora primera potencia, estadounidense.

El presidente Harry Truman en 1949 promovió el concepto de desarrollo marcando una división geográfica entre los países denominados desarrollados y los países en vías de desarrollo, por lo que estos últimos debían aspirar a las condiciones y calidad de vida de los primeros. Según Truman (1964, citado en Escobar, 2010) el argumento fue que el cincuenta por ciento de la población mundial vivía en condiciones de miseria. Por lo tanto, los países ricos debían desarrollar tecnologías modernas, conocimientos técnicos-científicos y nuevos valores que ayudaran a los países subdesarrollados a tener mejores aspiraciones de vida por medio del incremento en la producción económica. (Escobar, 2010: 35)



Durante la década de los cincuenta surgió la economía del desarrollo, dedicada a llevar las mismas condiciones a los países considerados atrasados. Como expresa Galindo, “La asistencia técnica, el comercio, las inyecciones de capital extranjero, los planes para el desarrollo fueron los instrumentos por los cuales se pretendió exportar el éxito al resto del mundo llamado Tercer Mundo.” (Galindo, 1994: IX)

Gerald Meier sostiene que “después de la Segunda Guerra Mundial el tema del desarrollo económico fue planteado claramente como una disciplina (citado en Vilorio, 2008: 362). Los economistas de la primera generación del desarrollo formularon modelos estratégicos de desarrollo económico que involucraban transformaciones estructurales y una acción del gobierno en la planeación o programación del desarrollo.” (Vilorio, 2008: 362) Dichas “estrategias” o planes de desarrollo iban enfocados a aplicarse a los países “subdesarrollados” bajo la lógica de que éstos se apropiaran de los mismos o similares mecanismos de desarrollo de los países industrializados.

Detrás de estas maniobras, se encontraba la intervención estadounidense por medio de la creación de organismos internacionales como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización para las Naciones Unidas (ONU), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM). Todos estos organismos fueron creados después de la Segunda Guerra Mundial con la finalidad de estabilizar y recuperar la economía de las potencias mundiales. Mientras tanto:

Los gobiernos hicieron inversiones en proyectos grandes de fuerte prestigio, aún de dimensión “faraónica”, y contrajeron la enfermedad del “desarrollismo”, lo que tal vez fue instigado y secundado por los proveedores de equipo de los países industrializados. En estas condiciones se crean empresas paraestatales mal concebidas que sólo podían operar al amparo de subsidios fuertes y de súper proteccionismo. (Urquidí, 2005)

En esta época se observa cómo se fortalecen los Estados Nacionales y como involucran dentro de sus estrategias de gobierno los postulados económicos regidos por la política keynesiana. La economía posterior a la segunda guerra mundial dirigió sus estrategias hacia proyectos que marcaron fuertemente la ideología del desarrollo y del crecimiento económico, estableciéndose: la acumulación del capital, la productividad y el cambio

tecnológico (que también implicó este nuevo orden económico) la prioridad del cambio. A esto se le agrega el acrecentamiento de poder del Estado que paulatinamente fue ocupando/controlando todos los aspectos de la economía, con la finalidad de enfocar el crecimiento económico nacional como la única forma de concebir el desarrollo.

## **2. Planificación regional como instrumento territorial para la intervención del Estado.**

La planeación regional es el primer paso del Estado para ejercer acciones de índole económica y social en el territorio. Planteamientos conceptuales y políticos coincidieron en que el nivel regional debía ser la escala territorial adecuada para poner en práctica las políticas públicas del Estado orientadas al desarrollo, por medio de la planificación y, posteriormente, de la organización territorial como la expresión práctica de la regionalización.

Las políticas territoriales que surgen a finales del siglo XIX hasta 1945 se caracterizan por el incipiente desarrollo de un tipo de estrategias económicas que tienen como base el propio territorio. Es sobre todo, tras la crisis de 1929, con una recesión que se inició en los Estados Unidos, que la reactivación económica llegó a ser una prioridad. En ese país se definieron algunos lineamientos de desarrollo regional que tuvo su punto culminante en la creación del *Tennessee Valley Authority* en 1933 durante el gobierno del presidente Roosevelt. Fue “la primera tentativa moderna de planificación regional” (Monod y Castelbajac, 2004: 3, Cabrales, 2006: 602) que conllevó un importante aprovechamiento de la energía hidroeléctrica de la cuenca del Valle del Tennessee, la irrigación de una extensión considerable de tierras sumado a proyectos de colonización rural y urbana y el apoyo al desarrollo industrial. Dicha unidad geográfica sirvió “para la reorganización del territorio y con ello la reforma rural y el incremento en la producción económica: se esperaba así lanzar el desarrollo integral en una de las regiones más pobres del país” (Cabrales, 2006: 602).

### **3. Desarrollo regional basado en cuencas hidrológicas en América Latina**

El Gobierno de Estados Unidos divulgó con gran interés a los gobiernos latinoamericanos las prácticas de regionalización que estaba llevando a cabo. Estos tenían “dos propósitos principales en mente: aumentar y mejorar los ingresos, y afianzar y robustecer las instituciones democráticas” (Palerm, 1993: 32). Esto significaba la oportunidad de que expertos difundieran la región del Tennessee como un proyecto novedoso que afianzaba los términos del crecimiento económico y del papel del Estado. De esta manera, por influencia del director fundador de la TVA David Lilienthal los proyectos de cuencas hidrográficas se propagaron por América Latina. De Mattos (1993) ordena de la siguiente manera el establecimiento de los organismos que pusieron en práctica esta planificación regional:

La Corporación del Santa (Perú, 1943), La Comisión de Tepalcatepec (México, 1947), La Comisión del Papaloapan (México, 1947), La Comisión del Valle de San Francisco (Brasil, 1948), La Comisión Nacional del Río Negro (Uruguay, S/F), La Corporación del Valle del Cauca (Colombia, 1954), La Corporación Nacional del Chocó (Colombia, 1968), La Comisión de Grijalva (México, 1951), La Comisión del Río Balsas (México, 1960). (De Mattos, 1993: 277)

De todos estos casos, el de México es destacable por los resultados que se obtuvieron, además de que constituyeron por mucho tiempo las bases para la planificación regional (Barkin y King, 1970; García Ortega, 1975; De Mattos, 1993: 277). Las cuencas hidrográficas planteaban proyectos en conjunto: “la realización de inversiones en obras eléctricas y de infraestructura básica, generalmente complementada por programas de desarrollo agropecuario” (De Mattos, 1993: 277). Los proyectos de planificación posteriores a las cuencas hidrográficas se orientaron hacia la recuperación económica por sectores: industrial y agrícola principalmente, con el propósito de resolver problemas socioeconómicos, institucionales y físicos del desarrollo.

En México se ejecutaron seis proyectos de planeación por cuencas que se resumen en la siguiente Cuadro 1,

## CUADRO 1.

### Proyectos de Cuencas Hidrológicas en México

Fuente: Elaboración propia a partir de Barkin, King. (1975)

Nombre de la Cuenca	Año de creación	Superficie (km2)
Tepalcaltepec	1947	17,000
Papaloapan	1947	46,500
Lerma-Chapala-Santiago	1950	126,700
Grijalva-Usumacinta	1951	120,000
Fuerte	1951	29,000
Balsas (absorbió el Tepalcatepec)	1960	116,666

En el proyecto desarrollado en el río Papaloapan, que afectaba a varios ríos de la Región Hidrológica de este nombre se tenía pensado la construcción de una ciudad (Ciudad Alemán) para 150,000 habitantes, se construyó la presa Miguel Alemán (una de las más grandes de Latinoamérica, en su momento) con una extensa zona de riego (160,000 ha, sin un estudio previo sobre su viabilidad e idoneidad (Barkin y King, 1975: 99), se creó una fábrica de papel y otra de aluminio (presa Temascal) y hubo que reubicar 22,000 mazatecas; existían en la cuenca hasta nueve grupos indígenas de diferente etnia (Robinson, 1989 y 2000).

El desarrollo entendido como crecimiento económico tuvo en México un buen representante en la planeación por cuencas hidrológicas. En los años de la presidencia de Miguel Alemán y en los posteriores se apostó decididamente por una política de sustitución de importaciones, muy proteccionista, apoyada por un gran intervencionismo del Estado en la regulación económica. Sin embargo, este modelo se desvaneció súbitamente a mediados de los setenta con una grave crisis en el sector agrícola, una mayor vetustez y falta de inversión industrial sobre todo en innovación tecnológica, y acompañado por graves problemas en lo ambiental (Urquidí, 1997: 136). Los años ochenta, la década perdida de la historia económica mexicana, fue el momento de los cambios que marcan los tiempos

actuales tanto en lo económico, como en otros ámbitos. Más allá de las reformas económicas promovidas en aras de una mayor apertura hacia el exterior y hacia un proceso de desregulación por parte del Estado, fue especialmente interesante la incorporación de las primeras políticas de protección al medio ambiente<sup>2</sup>. En particular, el concepto de desarrollo sostenible vino a ser el revulsivo económico y ambiental al que los gobernantes mexicanos y latinoamericanos, en general, se abrazaron inmisericordemente: se ansiaba un desarrollo diferente basado en el uso racional de los recursos naturales, en la satisfacción de las necesidades básicas de la población y en la participación de la población en las decisiones fundamentales (Sejenovich, 1990: 20).

#### **4. Una nueva forma de desarrollo: El Desarrollo Sostenible**

La preocupación por los temas ambientales, que nace a partir de la década de los 60s, emerge sobre todo con la obra *Silent Spring* de Rachel Carson (1962, ed. utilizada 2010), aquí se expone de manera poética y científica las relaciones que la sociedad ha mantenido con la naturaleza, contaminándola y agotándola. Como consecuencia la autora señala que esto ha traído severos problemas ambientales que afectan de manera directa a la salud de las personas y la de los ecosistemas. Entre los problemas de gran trascendencia señalados por la autora se encuentra el de la guerra agroquímica, encontrada principalmente en la creación y utilización generalizada de plaguicidas.

La obra de Carson significó un parteaguas en la historia mundial ya que junto con los acontecimientos de Love Canal (Estados Unidos), Minamata (Japón) y Seveso (Italia)<sup>3</sup>,

---

<sup>2</sup> Existe alguna legislación ambiental ya en 1971, la *Ley Federal para Prevenir y controlar la contaminación ambiental* (D.O.F. 23 de marzo de 1971), y años más tarde, en 1982, se aprobó la *Ley Federal de Protección al Ambiente* (D.O.F. 11 de enero de 1982). A ellas sigue la primera versión de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, de 1988. Puede verse al respecto Sunyer y Peña, 2008.

<sup>3</sup>**Love Canal:** Entre los años cuarenta y cincuenta del siglo anterior, una fábrica química, “Hooker Chemical Company”, vertió más de 20.000 toneladas de desechos químicos en un canal en desuso llamado “Love Canal”, en las cataratas del Niágara. La Armada de Estados Unidos y la ciudad de Niagara Falls también descargaron allí desechos cloacales y radiactivos. Cuando se llenó el canal con desechos peligrosos fue cubierto de arcilla. [Posteriormente] el lugar fue habitado y progresivamente la población sufrió enfermedades como cáncer, malformaciones en niños, problemas de la piel, etcétera. (Rodríguez, 2007: 333 y 334)

**Minamata:** En un sitio de pescadores llamado Minamata, ubicado en la ciudad de Kumamoto, aproximadamente a 570 millas al sudoeste de Tokio, en el Japón, sus habitantes empezaron a sufrir de enfermedades nerviosas, acompañadas de convulsiones, ceguera, sordera y lesiones cerebrales a causa del envenenamiento por mercurio de una planta química que fabricaba PVC. La empresa “Corporación Chisso” vertió entre 1932 y 1968 en las aguas de la bahía Minamata aproximadamente 27 toneladas de compuestos

entre muchos otros más que aparecerán posteriormente<sup>4</sup>, desencadenaron una preocupación por las consecuencias en el medio natural y en última instancia en la sociedad del desarrollo económico acaecido tras la segunda guerra mundial. Fue sobre todo la preocupación por el impacto económico de estos, ya, problemas ambientales a escala planetaria los que condujeron a gobiernos y empresarios a marcar un nuevo rumbo en el tema del desarrollo.

La década de los 70 es interesante desde el punto de vista de la historia reciente de los problemas ambientales y de las políticas que se han llevado a cabo en el mundo. En 1972 se publicó el Informe Meadows para el Club de Roma sobre los límites de crecimiento, en el que se alerta de la necesidad de cambiar la forma de uso y explotación de los recursos del planeta porque de seguir así se llegaría a una crisis ecológica planetaria insalvable. En ese mismo año, la ONU convocó a la primera Conferencia Mundial sobre el medio humano – Estocolmo, 1972— en la que se asume la responsabilidad por parte de los gobiernos y la sociedad en el deterioro de las condiciones ambientales del planeta y se propone, por primera vez, limitar el crecimiento económico. Se debía apostar por el llamado “crecimiento cero”, que conllevaba reducir la tasa de crecimiento demográfico, reducir la generación de desechos industriales y de emisiones a los medios, recuperar y reutilizar los residuos generados de la propia actividad humana, entre otras acciones. El término que empezó a difundirse era el de “ecodesarrollo”, entendido como aquel tipo de desarrollo socialmente justo, económicamente viable y ambientalmente equilibrado (Sunyer y

---

con Mercurio, lo cual destruyó el ecosistema y, en especial, el recurso pesquero, que en ese momento representaba la seguridad alimentaria de esa población. (Ibídem: 334)

**Seveso:** El 10 de julio de 1976 una explosión liberó una nube de dioxina y causó graves problemas cutáneos y mayores defectos de nacimiento entre la gente que vivía cerca. En la industria química Meda (ICMESA) una válvula de seguridad estalló, y puso en riesgo todo lo que había a su alrededor, con un aerosol de TCDD, que es muy tóxico y que produce cáncer. 37.000 personas fueron expuestas, de las cuales 447 resultaron con quemaduras químicas agudas, 193 con casos de cloro acné; aumentó la mortalidad por enfermedades del corazón como consecuencia del estrés y de la explosión de la sustancia, y se incrementaron los casos y las muertes por cáncer. (Ibídem: 335)

<sup>4</sup> Destacaremos un caso Mexicano concretamente ocurrido en Córdoba, Veracruz con la empresa Agricultura Nacional (antes **ANAVERSA** Agricultura Nacional de Veracruz). Esta empresa ocasionó un fuerte desastre ambiental el 3 de Mayo de 1991. Esta fue de las 3 mayores catástrofes de agroindustrias de las que se tiene registro, junto con la de Seveso, Italia y Bophal, India. La nube toxica afectó 5 km a la redonda y a 30,000 personas. A la fecha van más de 1653 muertos de cáncer o de consecuencias de esta intoxicación. Como consecuencia de esta explosión, ANAVERSA salió de Veracruz sin pagar los daños a los afectados o al medio ambiente (suelo, agua, subsuelo, cosechas etc). Dan (Indymedia, 2010)

Piccinelli, 2007-2008). En última instancia esta nueva manera de concebir el progreso humano podría llevar a un crecimiento anual del PIB nulo<sup>5</sup>.

En otras palabras, el resultado de las políticas de aceleración económica promovidas desde el fin de la segunda guerra mundial –con la asimilación del concepto de desarrollo al de crecimiento económico—, trajo como consecuencia problemas que se calificaban de “ecológicos”, pero que aludían a lo que se conocía como ecología humana,<sup>6</sup> es decir, un problema de recursos naturales y la capacidad humana de desarrollo.

Los objetivos del “crecimiento cero” y el de “ecodesarrollo” que se derivaron de esa primera Conferencia Internacional no satisfacían las ideas que muchos economistas barajaban en relación con lo que debía ser el desarrollo (Naredo, 1996). La situación económica que se vivió en los años finales de los 70 y principios de los 80 parecían dar la razón a tales apreciaciones (Sunkel, 1990: 35 y ss.). Si la economía mundial no creció en esos largos años por la crisis económica que se sufrió, la solución de los problemas del planeta debían pasar necesariamente por el crecimiento económico (Comisión Brundtland, 1987). Es así como nace el nuevo concepto que hoy utilizamos sin cortapisas, el de “desarrollo sostenible”.

En 1987 la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo dio a conocer el llamado *Informe Brundtland*, por el nombre de la presidente de la Comisión Gro Harlem Brundtland. Este Informe publicado bajo el nombre de *Nuestro futuro común* aportó la nueva base conceptual sobre la que se había de erigir, en adelante, la economía de los países del mundo, nos referimos al *desarrollo sostenible o duradero*. La principal definición y justificación de este concepto se basa en “asegurar que satisfaga las

---

<sup>5</sup> En fechas actuales, nos encontramos en una situación parecida a la que condujo a la crisis de mediados de los setenta. La crisis económica internacional iniciada en 2008 por los llamados “créditos basura” ha conducido a los Estados Unidos y los países de la Unión europea a crecimientos próximos a cero, por lo que sus economías entraron en recesión. Las políticas aplicadas desde el inicio de la crisis han supuesto una mayor depauperación de una parte importante de la sociedad. En este contexto, todo lo que tiene que ver con políticas de reducción de emisiones, protección al medio ambiente, entre otras, se sitúan en último término del pensamiento de los gobiernos.

<sup>6</sup> La ecología humana es una disciplina que trata de entender la presencia humana en la Tierra y su desarrollo como un asunto relacionado con los recursos disponibles. En este sentido, la contaminación de los medios (hídrico, atmosférico, edáfico), la sobreexplotación de los ecosistemas naturales y de la Tierra en general, afectaban el desarrollo humano y sus condiciones de vida. En relación con el Informe Meadows véase también Sunyer y Piccinelli, 2007-2008.

necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987:23).

Para la Comisión Brundtland los límites al desarrollo dependían de “el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas”. Por lo que nuevas tecnologías y nuevas formas de organización social y económica, permitirán alcanzar el “desarrollo duradero”, o, en sus propias palabras abrirían “el camino a una nueva era de crecimiento económico” (Comisión Brundtland, 1987:23).

Sin embargo, la definición entra en muchas ambigüedades y contradicciones. Entre ellas, asume que la pobreza es causante del deterioro del planeta. Por otro lado, podemos preguntarnos como otros autores han señalado (Sunyer y Peña, 2008: 2) qué se debe de entender por desarrollo, si acaso todos y todas tenemos las mismas necesidades básicas, si son generalizables, si serán las mismas las generaciones futuras que las de las actuales y, sobre todo, cabe preguntarse que si seremos solidarios en el tiempo, es decir, con las generaciones futuras, si no lo somos con las generaciones presentes.

Posteriormente en 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, la cual se le conoce como “Cumbre de Río”. En esta reunión se reafirmaron los postulados descritos en el Informe de la Comisión Brundtland y derivado de éste se creó el documento titulado *Agenda 21*, un programa de acción para el siglo XXI, que materializaba en marcos conceptuales y acciones concretas que deberían llevarse a cabo a nivel global, nacional, regional y local a favor de la sostenibilidad; es decir, todos los participantes ya sea grupo de empresarios y países adscritos a dicho documento deberían cumplir con los lineamientos de la *Agenda 21*.

El problema de fondo de este nuevo modelo consiste en la incuestionabilidad del término *desarrollo*, pues según Naredo (1996, 2006) se trataba de seguir promoviendo el desarrollo tal y como lo venía entendiendo la comunidad de economistas, como un concepto estrechamente vinculado al de crecimiento económico. Nos encontramos ante un problema que va más allá del conceptual, pues la continuación del desarrollo en épocas recientes



disfrazado de sostenible o sustentable ha traído la permanencia del modelo de crecimiento económico donde la naturaleza es cosificada, desnaturalizada de su complejidad ecológica y ambiental; y convertida en materia prima de un proceso económico (Leff, Argueta, Boege y Gonçalves 2005).

El geógrafo Brasileño Porto Gonçalves (2009) reflexiona el concepto de “desenvolvimiento”, como en portugués se le conoce al término desarrollo, mencionando que este término sugiere el des-envolvimiento que es despegar, quitar y a la vez es envolver, o dicho en otras palabras es desterritorializar, desarraigar para envolver a todos en el desarrollo. (Porto – Gonçalves, 2009; 46)

Frente a este panorama, diversos autores (Naredo, 2006; Argueta, et al, 2007; Piccinelli y Sunyer, 2008) plantean una nueva forma de concebir el desarrollo sostenible, la sostenibilidad o sustentabilidad que vaya más allá de los postulados económicos y en busca de una racionalidad ambiental.

Naredo (2006) señala que el *desarrollo* promovido por los economistas ha sido simplificado a agregados monetarios de producción y renta, en dónde los vínculos con el mundo físico y el social no existen, además de que se habla de un mismo fenómeno en todo tiempo y lugar como si las condiciones fueran las mismas o estáticas. De ahí que su propuesta sea

Aplicar enfoques multidimensionales capaces de romper ese cajón de sastre de la producción (de valor) para relacionar las variables monetarias con el trasfondo físico y territorial que las soporta, desvelando así las distintas imágenes y consecuencias que subyacen tras la denominación común del desarrollo. (Naredo, 2006:186)

Dentro de los nuevos planteamientos que sugiere Naredo (2006) se encuentra el de la emancipación de nuestras mentes para permitir que piensen más allá de las mencionadas metáforas encubridoras que orientan hoy la reflexión económica y que ésta modifique el marco institucional imperante de la racionalidad económica.

Sunyer y Piccinelli (2007-2008) proponen que el desarrollo sostenible respete los límites ecológicos de las actividades humanas y redimensione la escala local ciñéndose a las bases

ecológicas locales en relación con lo económico los autores se refieren al conjunto de actividades que van desde la producción, hasta la distribución y el consumo. Deben respetarse los límites de la naturaleza, es decir, podemos utilizar sus frutos pero jamás extraerla a tal grado de agotarla y destruirla bajo efectos irreversibles. Se trata de ajustarse a la reducción de la entropía y de establecer principios que permitan construir una ética ambiental comenzando con el principio de precaución o prevención. Por último, y muy importante los autores proponen un concepto de sostenibilidad que valore los enfoques sistémicos frente a los lineales para analizar correctamente los problemas del medio ambiente.

Por otro lado, Argueta, Boege, Leff y Porto Gonçalves (2005) hacen una crítica al modelo de desarrollo económico y propone alternativas sujetas a una nueva globalidad a partir de la dimensión local. Los autores señalan que la nueva sustentabilidad –racionalidad ambiental– está inspirada y construida a partir de los movimientos sociales que se han visto en la necesidad de generar alternativas al modelo de desarrollo y a la globalización neoliberal, proponiendo la deconstrucción de la lógica económica.

Como ya mencionábamos, la incuestionabilidad del término desarrollo (sostenible), ha conllevado al desencadenamiento de contradicciones que los autores previamente citados han señalado y a la vez han elaborado su propia propuesta de sustentabilidad a partir de una racionalidad ambiental que, entre otras cosas, rescata la escala local. Para fines de esta investigación pareciera que estamos lanzando piedras sobre nuestro propio tejado, pues, al defender una investigación “geográfico ambiental” de lo que hemos calificado de “problema ambiental”, esto es, los vertidos derivados de la agroindustria de la caña de la azúcar en las cuencas de los ríos Atoyac y Blanco, en la Región Hidrológica del Papaloapan, nos desarmamos conceptualmente. Lo que sigue a continuación es la búsqueda del entendimiento de “lo ambiental”, para ello consideramos necesario profundizar en los conceptos sobre medio ambiente, problema ambiental y conflicto ambiental, al mismo tiempo que queremos saber ¿cómo en el marco del desarrollo sostenible son considerados estos conceptos?

## 5. Revisión de conceptos ambientales para formular la sustentabilidad

En el ámbito mexicano, el principal documento que define los principales conceptos ambientales que tienen vigencia es la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (LGEEPA). Recordemos que esta ley surge en 1988 durante el gobierno de Miguel de la Madrid cuando todavía estaba presente una concepción ecológica de los problemas ambientales. Posteriormente, en 1996 esta ley fue reformada profundamente y se incorporó una perspectiva más “ambientalista” y en los que los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible cobraron gran fuerza y en la que se apostaba por una menor intervención del Estado en la resolución de los conflictos ambientales a partir de la introducción de medidas de corresponsabilidad y autogestión ambiental.

En la LGEEPA se define “**ambiente**” (no “medio ambiente”) como

el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA, Art. 3, Apdo. I).

De la misma manera, se entiende como “impacto ambiental” “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza” (LGEEPA, Art. 3, inciso XX).

El hecho de reducir el concepto de “medio ambiente” solo a “ambiente” no contribuye a comprender la totalidad del entorno que nos rodea formado por temas del “medio” y del “ambiente”<sup>7</sup>. Una primera reflexión a colación de ambas definiciones nos conduce a pensar en la finalidad para la cual estaban hechas. Posiblemente, el uso jurídico de las mismas llevó a entender al contenido del medio, natural o artificial, como un conjunto de elementos aislados y sin interacción posible. No explica en dónde radica la “naturalidad” o “artificiosidad” de esos elementos, ni el grado de influjo de esa “inducción del ser humano” sobre el elemento determinado. Queda aparentemente claro que habrá impacto cuando las condiciones de esos elementos hayan cambiado, ya sea por vía natural o humana.

---

<sup>7</sup> A diferencia de las expresiones empleadas en otros idiomas, como “environment” (inglés), “environnement” (francés), “ambiente” (italiano) el término “medio ambiente” usado en español y portugués alude a dos de las características del entorno: la presencia de “medios” (atmosférico, acuático, terrestre, edáfico) que señala la parte materializable de lo que nos rodea; y “ambiente”, la parte perceptible del entorno.

La complicación del asunto radica en la forma cómo debe de ser considerado, por ejemplo, un río: ¿es este un conjunto de elementos o es un único elemento? ¿Debemos separar el agua y las sustancias disueltas y en suspensión, así como los elementos vivos, el sustrato... para entender el necesario impacto? Tampoco se habla de la situación inicial (física, química y biológica) para considerar el “impacto”, ni tampoco se habla de los procesos que vinculan unos con otros y la resiliencia a los cambios. Queda claro que los vertidos de la agroindustria de la caña de azúcar a las cuencas de los ríos Atoyac y Blanco son difíciles de valorar desde esta perspectiva jurídica. También al incluir dentro del “impacto ambiental” las consecuencias de la acción humana o de la naturaleza es poner en un mismo saco todo equiparándolas. Cabe preguntarse si la “naturaleza” realiza “acciones” o si bien éstas deben de reducirse al ámbito humano. Otros enfoques nos pueden auxiliar a la comprensión del medio ambiente y del impacto ambiental.

Domingo Gómez Orea, conocido ingeniero agrónomo dedicado desde hace ya bastantes años a los temas y problemas ambientales, propuso la siguiente definición de medio ambiente:

Es el entorno vital. El sistema constituido por los elementos físico, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando su forma, su carácter, su comportamiento y la supervivencia de ambos (Gómez, 2002: 37)

Esta definición es poco operativa para un jurista, pero es más útil a aquellas personas que requieran gestionar el territorio y el medio ambiente. De ella se desprende la idea del entorno entendido como sistema, con elementos que devienen factores, y los procesos que los vinculan. No se trata, pues, de elementos desarticulados. En este sistema quedan comprendidas las acciones y dinámicas sociales que son inducidas y a la vez forjadas por hombres y mujeres. Coincidimos con Gómez Orea (2002) en que hablar de ambiente es comprender los factores que hacen dinámicos “los elementos naturales, artificiales”, de los que habla la LGEEPA, y las acciones inducidas por la sociedad. En este sentido, el autor hace referencia a

un conjunto de variables –de estado y de flujo– susceptibles de ser inventariadas, cartografiadas, medidas, valoradas y tratadas. Se denomina a tales variables factores

ambientales. Puede entenderse el medio ambiente como el sistema constituido por los elementos y procesos identificados por tales factores; el ser humano, la fauna y la flora; el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; los bienes materiales y el patrimonio cultural. (Gómez, 2002: 37)

Si aceptamos la propuesta de Gómez Orea, podemos abordar con mayor criterio lo que puede significar el “impacto ambiental” propuesto por la LGEEPA (1988) y la que pueden aportar otros autores. Ya hemos mencionado que no nos es útil una concepción del medio ambiente poco ambiental y menos formada por elementos sin más, como entidades independientes o aisladas entre sí, sin *factores* que induzcan su deterioro.

Garmendia *et al* (2005) proponen como *impacto ambiental* la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana. Gómez Orea (2002) también da un significado antrópico al impacto ambiental y lo define como “la alteración que las actividades humanas introducen en el medio, mientras el calificativo ambiental alude a la interpretación de tales alteraciones en términos de salud y bienestar humanos”.

El impacto ambiental, para Gómez Orea, puede ser positivo o negativo, reversible o irreversible, directo o indirecto o inducido, simples o acumulativos, sinérgicos o no, tiene sus escalas espaciales y temporales: dependen de las características del medio donde tiene lugar la acción; puede ser local, regional, global; y en el corto, mediano y largo plazo.

Hay que tener en cuenta que no todas las variaciones medibles de un factor ambiental pueden ser consideradas como impactos ambientales. Además, para hacer una valoración positiva o negativa también tendríamos que hacer una comparación del antes y el después, para saber el grado de afectación.

En este orden de ideas, consideramos importante distinguir estas definiciones con el de **Problema Ambiental**, pues vemos que es un concepto utilizado por muchos pero pocos se han dado a la tarea de reflexionarlo. Según Bautista et al (2011) los problemas del mundo contemporáneo son esencialmente problemas sociales. Surgen en los últimos años a escala mundial, derivados de “la ocupación y modificación del territorio como la obtención intensiva de recursos de los ecosistemas y su consecuente transformación y, en algunos casos, degradación [que] se ha dado de manera tal que no tiene precedente en la historia de

la humanidad (Bautista, Balancán, Navarro, Bocco, 2011:34). Los autores destacan que un problema ambiental ocurre porque tiene raíces de dimensiones sociales, hay quién lo conceptualiza de esta manera y una sociedad que lo origina.

Por otro lado, también entendemos un problema ambiental como los impactos generados por las dinámicas económicas que no sólo tienen implicaciones a escala local sino también a nivel regional, nacional y hasta global. ¿Pero cuáles serían ejemplos de problemas ambientales a escala global que a su vez repercuten en diferentes escalas territoriales?

el deterioro de la capa de ozono, el cambio climático y la contaminación marina, entre otros, son el reflejo de los impactos negativos ocasionados por el hombre, que han representado cambios dramáticos en el planeta, que gradualmente vienen destruyendo su biodiversidad y poniendo en riesgo la salud humana. (Rodríguez, 2007: 333)

Recordemos que la obra de Carson y los acontecimientos de contaminación por desechos químicos que devastaron regiones y pueblos enteros comenzaban a señalarse como graves problemas que afectaban al mundo y que posteriormente los abordaríamos como ambientales, pero no sólo eso sino que se generarían tensiones y ocasionarían conflictos de tipo ambiental. Por último, también podemos considerar como problema ambiental la deforestación, la urbanización incontrolada, la contaminación, explotación y despojo de los recursos que como más adelante abordaremos son resultado de una civilización en crisis.

Así como el concepto de problema ambiental, el de **conflicto ambiental** también ha estado sujeto a ambigüedades ya que se encuentra en boca de todos pero sin claridad de su significado. Hay distintos enfoques que definen este concepto según el área de estudio que se aborde. Nosotros por nuestra formación comprenderemos los conflictos ambientales territorializados. Esto quiere decir que éstos se encuentran en diferentes escalas espaciales y temporales de análisis, donde la geopolítica bien podría entrar a analizar el conflicto ambiental que pareciera solo de dimensiones locales.

En este sentido, los conflictos territoriales pueden cobrar dimensiones ambientales, y viceversa, que pueden tener diversas escalas de impacto y de análisis. Antes de entrar en

materia local o regional consideramos importante primero definir que es un conflicto ambiental global.

Los conflictos ambientales globales son el reflejo del enfrentamiento entre la economía, el desarrollo y el medio ambiente. Ellos son, en su mayoría, consecuencia del uso indebido del medio ambiente y de los recursos naturales, lo cual termina generando grandes impactos negativos, no sólo a los ecosistemas sino en las culturas y en la salud de las personas. (Rodríguez, 2007: 331)

En relación con los conflictos ambientales a escala regional o local Rodríguez (2006) señala que

La situación ambiental sobre la cual se genera un conflicto de contenido ambiental se produce cuando se tensiona la estabilidad histórica conseguida entre una comunidad y su hábitat. Esto ocurre como consecuencia de la acción de algún extraño que altera o pretende alterar las relaciones preexistentes entre una comunidad y su ambiente, o bien, a la inversa cuando una comunidad decide modificar su vinculación con el ambiente afectando los intereses de alguien más. (Rodríguez, 2006, 3)

De acuerdo con Verduzco (2002) el origen de los conflictos ambientales se encuentra en la oposición de instalaciones contaminantes donde surgen movilizaciones ciudadanas que responden a cambios estructurales en las condiciones de desarrollo económico. Entre los elementos de oposición se encuentra la confrontación, la resistencia, la crítica, etc. Se trata de conflictos que involucran acciones emprendidas por la población, ya sea de manera individual u organizada.

Por otro lado, consideramos que las aportaciones sociológicas aportan al entendimiento de los conflictos socioambientales, de ahí el sufijo *socio*, pues que se trata de conflictos sociales que tienen su origen en un problema ambiental.

La teoría sociológica del conflicto plantea que éste surge de la dinámica social, de la estructura y las relaciones sociales, y a través de ellas se expresa al tiempo que las reformula (Simmel, 1964; Coser, 1956; Dahrendorf, 1959). Los conflictos sociales, dice Rex (1985), develan las diferencias de poder existentes en la sociedad, que está caracterizada por la presencia de grupos con objetivos distintos y a menudo contrapuestos (Paz, 2014: 6).

En este orden de ideas, podemos hablar de dos expresiones de los conflictos socioambientales donde se ven explícitas las relaciones de poder 1. La que es generada entre empresas, instituciones del Estado, organizaciones ambientalistas y/o las propias comunidades. 2. Cuando las comunidades afectadas se organizan políticamente para enfrentar el agravio ecológico-territorial derivado de prácticas económicas como la industria, agroindustrias, megaproyectos como minería a cielo abierto, extracción de hidrocarburos, expansión de la mancha urbana, entre otros.

Retomando el concepto de desarrollo sostenible, vemos que a pesar de que en la actualidad existan leyes e instancias gubernamentales encargadas de vigilar y asegurar adecuadas condiciones ambientales, los conflictos ambientales generados a escala local son el reflejo de las contradicciones a los que se ha sometido el desarrollo sostenible. En este sentido, “los conflictos ambientales ponen en evidencia las limitaciones de instrumentos científicos y legales para resolver situaciones en las que la población cuestiona las implicaciones políticas, económicas y sociales del desarrollo tecnológico, el crecimiento económico y la expansión urbana.” (Verduzco, 2002:10)

Lo anterior no nos parece extraño cuando sabemos que en realidad el desarrollo sostenible nutrido de la globalización y pensado como un proyecto neoliberal vinculado con

la ONU y los tratados internacionales han desplazado la responsabilidad por los problemas ambientales de los países pobres y sobrepoblados a los países ricos y sobreconsumistas, requiriendo a estos últimos medidas más estrictas que a los primeros, y recomendando a los países en desarrollo anteponer el crecimiento económico a las preocupaciones ambientales (Sunyer y Piccinelli, 2007-2008:44)

Como antecedente de esta problemática, el Tribunal Permanente de los Pueblos capítulo México ha señalado que como producto de las políticas neoliberales<sup>8</sup> y específicamente a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte el Estado mexicano ha perdido el control internacional y ha desviado su poder financiero, económico

---

<sup>8</sup> En el mundo, México es el país que más tratados de libre comercio ha firmado: 14 tratados de libre comercio con 42 países en tres continentes, entre los que se incluyen gran parte de los países industrializados, un acuerdo marco con el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y seis acuerdos de alcance limitado con países sudamericanos y Panamá. En materia de tratados bilaterales de inversión también se han negociado 28 acuerdos. TPP México (2012).



y político a las reglas que el mercado dirige. Entre otras cosas esto se traduce en la instrumentalización de las instituciones públicas para favorecer intereses de las élites económicas y políticas a través de múltiples simulaciones jurídicas. (TPP México, 2013)

Como consecuencia de este desvío de poder se da una desregulación ambiental que se refiere al otorgamiento de derechos al capital a costa de los derechos de los pueblos. El resultado ha sido que

más del 70% de los ríos del país están severamente contaminados. En 30 años se ha triplicado el número de acuíferos sobreexplotados por el dispendio industrial, así como por el saqueo urbano y minero de las aguas rurales, al tiempo de que México es ya el principal consumidor de agua embotellada por empresas transnacionales del mundo. (...) Adicionalmente, la salud de los mexicanos también ha alcanzado una alarmante situación (...) [tanto] que en diversas regiones ya se observan enfermedades degenerativas y raras masivas que no son debidamente investigadas, ni mucho menos frenadas, ni atendidas por las autoridades ambientales y de salud. (TPP General, Boletín 1, 2014: 20 y 21)

No es casual que existan problemas y conflictos ambientales en un lugar donde los derechos de los pueblos se encuentran en segundo término o no son atendidos. Esto trae como consecuencia una constante incertidumbre por parte de las comunidades al ver que las instituciones no responden al avance de la degradación ambiental del país.

En síntesis, podemos decir que en los últimos tiempos el tema ambiental es recurrente en todas partes, en las instituciones, en la publicidad, en el día a día, en la defensa del territorio y del medio ambiente. Casi hasta podríamos decir que se ha convertido en un tema de moda o al menos se nos ha hecho creer así. Sin embargo, lo que de fondo se está cuestionando cuando hablamos de problemas y conflictos ambientales es del peligro que corren el derecho al territorio habitado, a la cultura y a la vida misma. De ahí que sea necesario plantear o buscar alternativas conceptuales y metodológicas capaces de responder a las problemáticas ambientales que a diario se presentan.

A continuación, revisaremos algunas propuestas para la comprensión del territorio. Proponemos la noción de dinámicas territoriales como una forma multidimensional de comprender el territorio que a su vez se ajusta a una propuesta de este trabajo de cómo

entender los conflictos y problemas ambientales territorializados haciendo una simbiosis territorio-sustentabilidad a partir de una racionalidad ambiental.

## **6. Dinámicas territoriales y territorios multidimensionales como una propuesta para la sustentabilidad medio ambiental.**

Hasta este momento hemos respondido a la definición de los conceptos ambientales pero como ya lo decíamos previamente, nuestro concepto de contenido geográfico es el de **dinámicas territoriales** porque consideramos que para los problemas y conflictos ambientales a los que nos estamos enfrentando es necesaria una lectura de carácter territorial desde el punto de vista multifactorial y dinámico. La dinámica territorial consiste en tomar la noción de territorio como un sujeto activo, para construir alternativas sustentables, y no pasivo como lo ha considerado la economía. En relación con la asociación al término de dinámica pensamos que no existen territorios estáticos sino en movimiento, en transformación, cambiantes. A continuación, profundizaremos en la forma de cómo se ha utilizado este concepto y cómo nosotros lo entendemos para fines de esta investigación.

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española dinámica se entiende en su primera acepción como lo perteneciente o relativo a la fuerza que produce movimiento. En el contexto de este trabajo, vamos a entenderlo como las fuerzas que se ejercen sobre un territorio y producen cambios económicos, sociales, ambientales y territoriales.

Las dinámicas territoriales han destacado más por sus fines prácticos a partir de la posguerra que por un debate conceptual. El Estado utilizó y ha estado utilizando al territorio para dinamizar e incrementar la economía nacional. Fue en este periodo comprendido entre la segunda guerra mundial y la época actual donde se ha concebido al territorio en su función de acumulación del capital. Como dicen Cortez y Delgadillo (2008)

desde el punto de vista de la formación del orden territorial esta teoría [la teoría territorial] reconoce, aunque no enfatiza, que entre los fenómenos territoriales están los fenómenos de carácter acumulativo que conducen [por ejemplo] a la formación de centros urbanos de grandes dimensiones y hacen evidente la diferencia entre

asentamientos desde una aldea hasta un área metropolitana (Cortez, Delgadillo; 2008; 49)

A partir de entonces se utilizó el término *dinámicas territoriales* destinándolo sólo a actividades económicas con fines de desarrollo y de crecimiento económico (dinámicas económico-territoriales), dejando al territorio como un sujeto pasivo obviando la riqueza que el propio término del *territorio* contiene. Así, de la *teoría territorial*, surge la promoción de distintas *estrategias territoriales* expresadas en instrumentos de planeación para el desarrollo-crecimiento económico. Al igual que sucede con las áreas metropolitanas, la asignación de usos de suelo para actividades agropecuarias o agroindustriales han acentuado las desigualdades territoriales, debido a “la racionalidad instrumental de la economía que no sólo pone en juego los recursos económicos del mercado, sino también a los recursos no transables, de la naturaleza no económica” (Boisier, 1998: 9). El desarrollo territorial siguió, entonces, vinculando el territorio a las estrategias económicas.

El economista Sergio Boisier es quien más ha trabajado el concepto de desarrollo territorial, como una alternativa a la noción economicista de desarrollo. Este autor destaca el papel que tiene el territorio en la atención de los problemas de tipo social y económico considerando las distintas escalas territoriales y los contextos político- económicos que influyen en sus dinámicas. Por otro lado, Hiernaux y Torres (2008) profundizaron en la propuesta de Boisier y señalan que el desarrollo territorial puede servir para tomar mejores decisiones que nazcan a partir de lo local y en la gobernanza del territorio. Al respecto, insisten en que hay que prestar atención en las dinámicas globales y en el impacto de las transformaciones locales.

Sin embargo, vemos que no es suficiente el desarrollo territorial ya que tanto el desarrollo como el territorio se siguen vinculando sólo a los procesos económicos y se considera por tanto únicamente una de sus dimensiones. Para concluir con el tema del desarrollo, sostenemos que hay distintas formas de concebir el desarrollo y pensamos que debe respetarse su diversidad de enfoques, donde no tenga preferencia y se anteponga el crecimiento económico como un estándar de vida y de relación con la naturaleza<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Para revisar las discusiones teóricas del concepto de desarrollo, así como las propuestas y alternativas actuales que se han planteado del concepto sugerimos consultar la revista América Latina en Movimiento,

En este sentido, el geógrafo Bernardo Mançano Fernandes (2005) señala que “el territorio es multidimensional, por lo tanto no existe una dimensión territorial del desarrollo (...) Esa es una práctica muy común en la implementación de los denominados proyectos de desarrollo territorial” (Fernandes, 2005: 5). Hasta aquí hemos reflexionado sobre la forma tradicional de utilizar este concepto, a partir de la ejecución de proyectos de desarrollo, ahora, lo que nosotros proponemos es un enfoque que busca una reflexión teórica vinculada a la geografía ambiental.

Para ello primero hay que tener presente la función holística del territorio que principalmente lo hemos vinculado con dos elementos: tiempo y espacio los cuales deben funcionar como una unidad para el entendimiento de las problemáticas sociales y en este caso también ambientales, brindándole diversas lecturas que permitan comprender los problemas expuestos en el territorio. Entonces, vemos que es importante destacar la influencia de otros territorios y de otros momentos históricos en uno particular. En otras palabras, hablamos de que es necesario comprender el dinamismo del territorio en tiempo y espacio indagando en sus distintas escalas y dimensiones. Al respecto Tomadoni señala que

El territorio tiene una dinámica particular y está relacionado a diferentes escalas con otros territorios, que contiguos o discontinuos, se concretan territorialmente en una región de mayores dimensiones. De este modo, emerge un territorio de mayores dimensiones que cada uno de los territorios que conforman esa región. (Tomadoni, 2007, 61)

Para comprender más a fondo las dinámicas territoriales, Milton Santos (1996) nos acerca al concepto de configuración del territorio que se refiere al “conjunto de objetos naturales y artificiales... [que existen en él] y que se articulan de manera sistémica.” (Santos, 1966: 73) Santos nos habla de que “la configuración territorial es siempre un sistema, o mejor, una totalidad (...) es el conjunto total, integral de todas las cosas que forman la naturaleza en su

---

núm. 445 “La agonía de un mito: ¿Cómo reformular el desarrollo?” Los autores que escriben en esta revista reconocen y exponen distintas formas de concebir el desarrollo señalando que entre los actores que cuestionan este modelo economicista, son las comunidades indígenas y campesinas, es decir, el ámbito local también está debatiendo, cuestionando y proponiendo alternativas a las ideas totalizadoras del desarrollo. Las aportaciones del antropólogo Arturo Escobar podrán ayudarnos a entender este concepto desde sus orígenes hasta una propuesta vigente sobre el posdesarrollo.

aspecto superficial y visible; y el espacio (...) es la totalidad verdadera porque es dinámico, es la geografización de la sociedad sobre la configuración territorial”. (Santos, 1966: 74) En otras palabras, el dinamismo del territorio será otorgado por la totalización del espacio.

Aunado a la definición que nos aporta Santos, Zoido (1998) establece la definición del concepto de territorio como

el espacio geográfico adscrito a un ser, a una comunidad, a un ente de cualquier naturaleza, física o inmaterial: el espacio de vida de un animal, el área de aparición de una especie vegetal, el ámbito de difusión de una lengua o de cualquier otra práctica social, etc. Cuando se atribuye a un grupo humano complejo (un pueblo, una nación, una sociedad) se convierte en uno de los integrantes fundamentales de su proyecto común: en soporte y recurso básico, ámbito de vida, paisaje propio e invariante en la memoria personal y colectiva. En definitiva en el espacio geográfico en el que se vive y que corresponde manejar y administrar para bien de los individuos y del conjunto de la comunidad. (Zoido, 1998)

Las dos últimas definiciones son complementarias, Santos (1996) habla de una configuración territorial formada a partir de elementos articulados que integran un sistema complejo de relaciones, objetos materiales e inmateriales. Al momento de que el autor se apropia del concepto de sistema también entendemos con ello la lectura relacional espacio-tiempo, es decir, una lectura de escalas temporales y espaciales. Por otro lado, Zoido entra más al plano territorial inmediato, cuando hay cercanía, identidad y coincidencia de un territorio en común.

Al respecto podemos decir que el territorio es una construcción social y política que utiliza límites para ejercer apropiación, utilización y/o dominio territorial. Se trata de un espacio apropiado, construido y moldeado por características indisolubles de tipo material e inmaterial en este último caso, la cultura y la identidad representan la parte medular de las territorialidades.

Como lo hemos dicho previamente, una de las formas de entender el territorio es observando las distintas escalas que lo componen, específicamente, vinculándolas al problema que en el lugar se origina, de ahí que autores como Fernandes (2005) hablen de territorios multidimensionales y multiescalares. En este sentido, las territorialidades surgen

de las dinámicas históricas locales que son transmitidas culturalmente a través del lenguaje, no se puede hablar de territorio sin territorialidades. (Porto - Gonçalves, 2014 septiembre). Este enfoque tiene un potencial para acercarnos al entendimiento de los conflictos locales ya sean ambientales o de otro tipo.

La función que aquí debería tener el territorio si decimos que es un espacio apropiado en donde se ejerce poder, sería la de colocar en el centro de la sustentabilidad a las relaciones sociales, cuestionar sus formas de actuación en el medio ambiente y proponer alternativas derivadas del contexto específico y de la situación conflictiva por la que se estén enfrentando. Para ello hay que entender que también existen diversos conflictos expresados en el territorio, lo cual complejiza el entendimiento de la realidad.

Las disputas territoriales no se limitan a la dimensión económica. Debido a que el territorio es una totalidad, y multidimensional, las disputas territoriales se desarrollan en todas las dimensiones, por lo tanto, las disputas ocurren también en el ámbito político, teórico e ideológico, lo que nos permite comprender los territorios materiales e inmateriales. Las políticas de dominación y resistencia utilizan el concepto de territorio, para definir tanto las áreas geográficas en disputa, como para delimitar las disputadas. (Fernandes, 2009)

Para integrar la comprensión de la importancia del territorio en el análisis de los conflictos y problemas ambientales, consideramos importante el acercamiento con la geografía ambiental. Éste enfoque nos ayudará a entender la distribución de los problemas de manera territorializada, indicándonos procesos geohistóricos, geopolíticos, relacionando espacios y flujos, comprendiendo las características físicas y ambientales de un lugar y las estrategias que diversos grupos confeccionan sobre un territorio específico. Principalmente, podremos responder por qué ahí y no en otro lugar suceden los conflictos y problemas, en este caso, ambientales.

## **7. Geografía Ambiental: una tarea pendiente y en construcción.**

*La noción de medio ambiente es esencialmente funcional e integradora*

(Bertrand y Bertrand, 2006)

Desde la geografía no es posible estudiar lo “ambiental” sin una visión integral de los factores que lo constituyen. Se trata de establecer relaciones y lecturas territoriales, pues toda problemática ambiental está espacialmente distribuida. “El enfoque geográfico puede contribuir tanto a formular con mayor precisión las preguntas clave como a ofrecer respuestas que consideren aspectos del ámbito biofísico y del social de forma integrada.” (Bautista, 2011: 35).

Podemos decir que la Geografía Ambiental se encarga de establecer relaciones territoriales, lo cual significa realizar lecturas en distintas escalas de análisis desde lo local, regional, nacional y global. De igual manera, busca articular las relaciones multidimensionales espacio – tiempo, que repercuten en la realidad actual, dentro de estas implicaciones también se encuentran las estrategias de tipo político y económico que inciden considerablemente en el territorio y en sus dinámicas ambientales. Consideramos que una de las más importantes aportaciones vigentes en el tema la encontramos en Bocco (2007) quién ha realizado un recorrido epistemológico de la Geografía y, en la actualidad, destaca que hay un vacío conceptual de la Geografía Ambiental dentro de las ciencias sociales, pero también señala que la Geografía Humana ha tomado en serio el tema de ambiente y considera que su aportación cultural puede ser un camino sólido para abordar este enfoque (Bocco, 2007).

Por otro lado, se trata no sólo de construir un conocimiento ambiental, sino de llevarlo al ámbito de la política ambiental como la aplicabilidad del conocimiento teórico. Nosotros también diríamos que la aplicabilidad radica en el trabajo local donde se están llevando a cabo los problemas y conflictos ambientales. En este sentido, el análisis del territorio y del paisaje puede ayudar plantear nuevas preguntas y ámbitos de acción en lo ambiental.

Una geografía ambiental tendrá que considerar con mayor insistencia los hechos y discursos por los cuales se elaboran e imponen las acciones e interpretaciones de

políticas públicas, mediante ejercicios de poder que acentúan las vulnerabilidades e injusticias ambientales (Bocco y Urquijo, 2013: 95)

En este sentido, la geografía ambiental busca explicar las consecuencias ambientales en todas las escalas pero particularmente la local. Para llegar a este resultado, será necesario indagar en las interrelaciones que surgen en distintos niveles de análisis territorial ya que esto, nos llevará a comprender las causas que originan el problema ambiental (local) y como consecuencia, también los conflictos ambientales.

Por último, cómo señala Bertrand y Bertrand (2006) el potencial del enfoque geográfico radica en “su doble competencia social y naturalista, y por otra, por su dominio del espacio a través del concepto de territorio y las tecnologías correspondientes (cartografía e imágenes de satélite). (Bertrand, 2006: 225) Esta es una manera de cómo podemos formular la aplicabilidad y utilidad de las dinámicas territoriales en la geografía ambiental.

En síntesis, consideramos importante iniciar este marco conceptual indagando sobre el concepto de desarrollo-crecimiento económico y cómo éste ha ido escalando a lo largo de los años junto con las fuerzas del sistema capitalista y del Estado, pues éstos han definido estrategias de planeación regional, teniendo como principal objetivo la productividad del territorio. Nos hemos cuestionado el origen de estos planteamientos económicos, lo cual también nos ha llevado a cuestionar conceptos ambientales y geográficos, que tienen que ver con las consecuencias de las dinámicas productivas que se imponen de manera vertical. Como nuestra investigación es ambiental, nos hemos abocado a éste tipo de consecuencias, de ahí la revisión de conceptos ambientales. Como concepto geográfico revisamos el de dinámica territorial, cómo tradicionalmente es empleado y cómo nosotros pretendemos entenderlo para fines de este trabajo. Así, la lectura de dinámicas territoriales se encuentra estrechamente vinculada a la comprensión de los problemas y conflictos ambientales. En el capítulo 3, veremos un claro ejemplo de los principios del crecimiento económico, ya que en el país la agroindustria azucarera toma fuerza durante esta época lo cual se verá reflejado en la cuenca del Papaloapan. Posteriormente, veremos las estrategias emprendidas por la agroindustria para reconstruirla de los periodos constantes de crisis. Y en los resultados veremos las consecuencias ambientales de esta actividad.



## 2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

En un principio esta investigación sólo se planteaba la preocupación por indagar la percepción de los habitantes del río Atoyac a raíz de la contaminación de su caudal. Esto es, entender cómo un problema ambiental era percibido por sus habitantes. Sin embargo, después de visitas a campo y distintas lecturas de carácter regional el problema llegó a ampliarse. Ahora nos planteamos las interrogantes a partir de una óptica dimensional en espacio-tiempo, lo cual permite entender las dinámicas y estrategias políticas y económicas que se han establecido en las cuencas de los ríos Atoyac y Río Blanco. Con ello entendemos la configuración del territorio, sus dinámicas, los problemas ambientales generados por las estrategias políticas y económicas y por último las territorialidades dónde las comunidades afectadas destacan la defensa del territorio frente a la amenaza del capital, amenaza que se ve reflejada en la perturbación de los ecosistemas hídricos.

Como hemos expuesto en el capítulo del Marco conceptual, la investigación que presentamos es de carácter geográfico ambiental, un campo todavía en construcción, y tiene en el concepto “dinámica territorial” su principal punto de partida, de manera que nos permita comprender el problema planteado desde una perspectiva “multifactorial y dinámica”.

Las estrategias metodológicas empleadas para esta investigación tratan de dar cumplida cuenta de las características dinámicas y multidimensional del territorio, por eso la cumplen con una diversidad de enfoques y estrategias empleados que van desde los métodos cualitativos hasta la implementación de metodología cuantitativa. Esto quiere decir que no ha sido una estrategia metodológica lineal, sino que más bien se han utilizado diversos medios que nos han permitido responder a las hipótesis, los objetivos y a las preguntas planteadas al inicio de este trabajo, estas estrategias metodológicas se resumen en el *cuadro2: Vinculación entre hipótesis, objetivos y metodología realizada*; que se encuentra en la sección de anexos. Por último, hay tres grandes etapas que definen el trabajo de campo de esta investigación:

## 1. Primeros recorridos en campo

Los primeros recorridos tuvieron como objetivo identificar las características generales de la zona de estudio, respondiendo a las preguntas ¿qué hay en el territorio, cómo se utiliza-practica, cuál es su situación ambiental en cuanto a su conflictividad y cómo se percibe?

En esta etapa, se observó un panorama general de la región en cuanto: dinámicas económicas, sociales y sobre todo ambientales. Se hicieron entrevistas a personas afectadas por la contaminación de la industria alcoholera, azucarera y granjas porcinas y avícolas. Los primeros acercamientos se orientaron a la búsqueda de las zonas afectadas por la contaminación de la “Alcoholera Zapopan” y con los actores que padecían este problema, para ello se establecieron relaciones de confianza; utilizando la metodología del *portero* e *informantes clave*<sup>10</sup>. Esta etapa fue clave para el establecimiento de contactos y el acceso a los lugares.

Con el apoyo de cartas topográficas y los diarios de campo se lograron comprender las características regionales y paisajísticas de la actual zona de estudio. Asimismo, las conversaciones con habitantes de la región permitieron una mayor comprensión de las dinámicas económicas, regionales, políticas y ambientales que influyen en estos lugares.

---

<sup>10</sup> **Portero.** Los observadores participantes por lo general obtienen el acceso a las organizaciones solicitando el permiso de los responsables. A estas personas se les denomina porteros.

**Informante clave.** Durante el trabajo en campo el investigador por medio de la observación participante y las relaciones de confianza identifica a una o dos personas respetadas por la comunidad. Con ésta persona se dirigirá el investigador pues es una puerta al lugar y a las personas. También son quienes pueden narrar acontecimientos cuando el investigador se ausenta, es como un observador del observador. “Los informantes claves apadrinan al investigador en el escenario y son sus fuentes primarias de información.

En éste caso, el principal contacto “portero 1” ha sido un factor clave en esta investigación ya que durante los recorridos en campo estuvo presente en todo momento, además de que facilitó el contacto con personas de confianza durante los recorridos del pre trabajo de campo (2009) y el trabajo de campo (2012). En ambos casos fungió como Portero y como informante clave. Además de que con su apoyo y la de otras personas se recorrió la cuenca del río Atoyac.

Por otro lado, durante mi segunda visita en 2012 mi segundo contacto importante fue el “portero 2”, una persona muy respetada, conocedora de la región y de todo el proceso de la agroindustria azucarera. Éste me contacto con cañeros para que realizara mis entrevistas y realizamos un recorrido por la parte sur de la cuenca del río Blanco: Omealca, la Sierra de Santa Cruz, el Ingenio Motzorongo, y el Ingenio Constanca.

## **2. Trabajo de campo (2012). Visita a Ingenios azucareros, entrevistas, solicitud de información a CONAGUA, talleres de cartografía social.**

En esta etapa se tenía claro que la contextualización en escalas productivas, temporales y espaciales del problema de estudio significaba un elemento clave para entender las dinámicas territoriales. Continuamos con el apoyo del informante clave y/o portero, gracias a esto se realizaron visitas muy concretas al lugar de estudio y preguntas muy específicas. Posteriormente, se realizaron un par de entrevistas que cubrieron la parte de las estrategias políticas y la otra sobre la contaminación de los ríos de la región.

### *2.1 Visita guiada por las instalaciones de los ingenios azucareros (San Miguelito y San José de Abajo).*

El objetivo de esta visita fue conocer el proceso de producción azucarera y las dinámicas cañeras de la región. En mayo de 2012, mientras la mayoría de los ingenios estaban terminando zafra y otros se encontraban en conflictos laborales, sólo pudieron visitarse las empresas que respondieron a la solicitud. En mayo de 2012 se realizó un recorrido por las instalaciones del Ingenio San Miguelito, San José de Abajo y una visita en los alrededores del Ingenio San Nicolás e Ingenio La Providencia.

### *2.2 Un breve recorrido por la cuenca media del Río Blanco, que es dónde se encuentran más ingenios azucareros.*

Se siguió utilizando diario de campo, recorridos por la zona, lectura y contraste cartográfico; ahora, además de las cartas topográficas de Orizaba E14-6 INEGI a escala 1:250 000 y Córdoba E14B57 INEGI a escala 1:50 000, también se utilizaron la carta topográfica de Zongolica E14B67 INEGI a escala 1:50 000 para abarcar zonas donde se ubican más ingenios azucareros de interés. Se realizó un recorrido por la Sierra Santa Cruz hasta el ingenio Central Motzorongo y el ingenio Constancia en la parte sur del río Blanco. Fue importante llevar los mapas, ya que al momento de hacer las entrevistas a cañeros, la gente se apropiaba de éste instrumento para señalar puntos de interés como los ríos, montañas, empresas y cultivos. A veces aparecían los lugares de interés y en otras ocasiones no, lo cual, en ése momento significó una limitante, pero a la vez una contribución por parte del entrevistado.

### *2.3 Entrevistas a Cañeros.*

Las entrevistas a cañeros se realizaron con el propósito de entender la vinculación entre la política y la economía nacional de la agroindustria azucarera "aterrizadas" al productor de caña y al territorio estudiado. Se eligió una muestra representativa de 10 cañeros de los municipios que conforman las cuencas medias de Atoyac y río Blanco: Omealca, Carrillo Puerto, Atoyac, Cuitláhuac y Amatlán de los Reyes. Particularmente se tuvo preferencia por el municipio de Omealca ya que es uno de los que produce más caña de azúcar de la zona de estudio. También preferimos entrevistas aquí porque deseábamos conocer espacios pertenecientes a la subcuenca del río Blanco. El acercamiento con los cañeros fue, a través del instrumento metodológico llamado bola de nieve<sup>11</sup> y la de portero, pues los contactos principales me llevaban a otros y esos con sus conocidos. Las preguntas de entrevistas planteadas tenían como intención responder los siguientes ámbitos: Datos del productor, datos de la producción cañera, relaciones entre el ingenio y el cañero y por último, dinámicas regionales. Ver esquema de entrevista a cañeros en anexos.

Específicamente, se logró obtener información sobre el proceso productivo de la caña de azúcar con la autenticidad de cómo se siembra la caña en esta región y cómo nuevos actores (alcoholeras) están llegando a la zona para cambiar las dinámicas tradicionales. También conseguimos información de las relaciones agroindustriales entre el cañero, los ingenios azucareros, las alcoholeras y los trapiches. Así como, de las relaciones agroindustriales entre las empresas y su importancia regional; las relaciones políticas y los problemas ambientales que generan estas actividades.

### *2.4 Entrevista con el Dr. Eric Houbron Pascal*

El objetivo de éste acercamiento fue para entender la situación ambiental de la región de estudio (en particular, la calidad hídrica de las cuencas Atoyac y Río Blanco) pero sobre todo para comprender la composición de las vinazas y sus consecuencias en el vertimiento en el agua. El Dr. Houbron ha trabajado el tratamiento de aguas residuales en la cuenca del

---

<sup>11</sup> El enfoque básico para obtener acceso a escenarios privados es la técnica de la bola de nieve; comenzar con un pequeño número de personas, ganar su confianza y a continuación pedirles que nos presenten a otros. Es preferible empezar tan alto como se pueda, es decir, siendo presentado a la persona de mayor prestigio del grupo que se quiere estudiar.

río Atoyac, pero muy poco se ha acercado al estudio del río Blanco y de la agroindustria azucarera. Sin embargo, para la elaboración de esta investigación el Dr. Houbron facilitó algunos trabajos como tesis de sus alumnos orientadas a las dinámicas ambientales de la agroindustria azucarera. La entrevista fue preparada previamente. Las preguntas y filtros van dirigidos a los siguientes temas: Antecedentes, Diagnóstico de la región, Industria azucarera y alcoholera. Ver esquema de entrevista en anexos.

### *2.5 Entrevista con el Ing. Manuel Enriquez Poy*

El Ing. Enriquez Poy tiene un amplio conocimiento de la industria azucarera y alcoholera del país y del mercado internacional. El interés de entrevistar al ingeniero surgió de lecturas realizadas sobre su trabajo y de opiniones que él ha vertido en periódicos. El propósito de éste encuentro fue tener un panorama global de la agroindustria azucarera, conocer y entender sus proyectos. Así como, saber que tan probables son las estrategias de que en México se implemente la industria bioenergética basada en el cultivo de la caña de azúcar y que tan viable sería. Además, se indagó en los posibles cambios y estrategias de las cuencas medias del río Blanco y Cotaxtla-Atoyac; así como de la importancia regional de la cuenca del Papaloapan y del estado de Veracruz en el contexto de la Agroindustria Azucarera nacional. Ver esquema de entrevista en anexos.

### *2.6 Solicitud de información a la Gerencia Regional Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)*

El 16 de noviembre 2012, en las instalaciones de la Gerencia Regional Golfo Centro, en Xalapa se entregó una carta para solicitar información sobre las cuencas de estudio. Con el objetivo de entender las relaciones económicas y ambientales. Respondieron en diciembre de 2012, los resultados se ubican en los anexos de este trabajo. La información solicitada fue la siguiente:

1. Localización de las estaciones de aforo y calidad del agua en la cuenca del río Blanco y río Atoyac.

2. Aforo promedio de las mencionadas corrientes: volumen promedio mensual de las citadas corrientes, desde el año 2000 a la fecha. Volumen de agua extraída para riego, por cuenca y tramo fluvial y por temporada.
3. Calidad del agua según los valores del índice de calidad del agua que maneja actualmente la Comisión Nacional del Agua (18 parámetros).
4. Localización de plantas de tratamiento de agua situadas en ambas cuencas y tipo de tratamiento que se aplica. Organismo responsable de su manejo y mantenimiento.
5. Tipos de descarga y volumen (industriales, urbanas, mixtas, agrícolas) por tramos fluviales.

### *2.7 Talleres de mapeo con la Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, Veracruz. Octubre 2013*

En el contexto del Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México, la Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, solicitó el apoyo de profesores de la UNAM, alumnos de esta institución y de la organización Jóvenes ante la emergencia Nacional con el propósito de preparar acusaciones, testimonios y mapas para la Preaudiencia “Devastación ambiental y defensa integral de la cuenca del río Atoyac, en Veracruz” y cómo ya venía trabajando en este lugar, también fui parte del equipo de trabajo.

En lo que respecta a los talleres de mapeo, previamente se planearon tres secciones:

- 1) La teórica: La importancia del mapeo y las diferentes estrategias metodológicas para realizarlo, ¿por qué el mapa?, importancia de la lectura territorial para la defensa del río Atoyac en el contexto de otras luchas ambientales a nivel nacional.
- 2) La práctica: para llevar a cabo estos talleres nos valimos de dos recursos a) que los participantes dibujaran los elementos más representativos para la comunidad, teniendo presente tres temporalidades: pasado, presente y futuro. Como una especie de proyección hacia lo que era ese espacio, cómo es hoy y cómo les gustaría que fuera. b) Con la ayuda de cartas topográficas de todo el río Atoyac (desde Amatlán de los Reyes hasta Boca del Río) buscábamos que los participantes ubicaran problemas ambientales, señalaran aspectos socioeconómicos y físico-ambientales.

3) Análisis y resultados. Con esto se generó diálogo, reflexión del territorio habitado, su problematización y vinculación con otros espacios, teniendo una visión más integral del espacio.

Cómo la lectura territorial estaba presente en todo momento (no sólo en los talleres de mapeo), durante la charla y la redacción conjunta con las comunidades, relucían elementos del espacio que eran trazados sobre cartas topográficas o encontradas en la base de datos cartográfica y de esta manera nos dábamos cuenta de la magnitud de los problemas. Otro mecanismo para identificar los lugares problemáticos fue yendo directamente a los lugares, identificándolos con GPS y documentándolos por medio de fotografías.

Estas actividades sirvieron para posteriormente representar cartográficamente los puntos señalados en los talleres y en los recorridos, así como para problematizar la grave situación ambiental por la que atraviesa la cuenca del río Atoyac. Y para justificar a nivel local, regional, nacional y en esta ocasión a nivel internacional porque es importante la defensa territorial de la cuenca.

### **3. Trabajo de gabinete**

A continuación se mostrará la estructuración de información recopilada de archivos, mapotecas, bibliotecas y de Internet, que se concentraron en un conjunto de 7 temas que abarcan documentos académicos, documentos oficiales, noticias, tesis, reseñas críticas, etcétera. Estos documentos son importantes para comprender la problemática global de la agroindustria azucarera y que además arrojan temas para nuevas investigaciones que pueden ser estudiados desde diferentes enfoques.

**1.** Actualmente: Agroindustria azucarera en México y en el mundo, relación con los proyectos de biocombustibles. Mapas y estadísticas. **2.** Antecedentes y situación actual de los ingenios azucareros del estado de Veracruz. **3.** Cuenca del Papaloapan situación actual en relación a la industria de la caña de azúcar y del río Blanco. **4.** Indagar sobre los proyectos de destilerías en Veracruz y en el río Blanco. **5.** Caracterización y descripción de la cuenca alta del río Blanco Veracruz. **6.** Vincular el punto anterior a las dinámicas de la caña de azúcar. **7.** Situación ambiental de la agroindustria azucarera.

De la lectura, anotaciones e integración transversal de éstos ámbitos surgió una ponencia titulada: “Biocombustibles de la caña de azúcar en Veracruz, ¿solución ambiental?, que se presentó en noviembre de 2012 durante el XXX Encuentro Nacional de Estudiantes de Geografía ENEG, Xalapa.

#### *Consulta de información cartográfica*

Para llevar a cabo estas actividades se eligieron dos estrategias: Visita de mapotecas y búsqueda de conjunto de datos vectoriales en INEGI y CONABIO. Además de búsqueda de información estadística en el SIAP de SAGARPA y en INFOAZUCAR.

En las mapotecas se consultaron cartas temáticas E14-6 a escala 1:250 000, Orizaba: geomorfología, edafología, aguas superficiales, topografía, uso de suelo y vegetación con el objetivo de ubicar el detalle descriptivo de la zona de estudio. Posteriormente por medio de un SIG se utilizó cartografía digital para representar la zona de estudio.

#### **4. Procesamiento de información**

Entrevistas: Transcripción de entrevistas, resúmenes, fichas temáticas de acuerdo al bloque de temas presentado en las entrevistas. En relación con las entrevistas a los cañeros, la síntesis y la organización de los temas respondió al proceso productivo de la caña de azúcar y a las dinámicas regionales de la agroindustria azucarera en la zona de estudio.

La entrevista al Ing. Enriquez Poy también fue organizada por temas que nos ayudó a responder la hipótesis 2 sobre la situación nacional de la agroindustria azucarera, los proyectos de Etanol y también nos ayudó a comprender de manera amplia las características de las zonas con mayor potencial para la producción de caña de azúcar en el estado de Veracruz.

De la entrevista con el Dr. Houbron, sobretodo obtuvimos las características del proceso productivo de las destilerías y el tratamiento de vinazas. También nos facilitó información importante para poder responder al proceso de producción de los ingenios azucareros e información general sobre la calidad del agua del río Seco (Atoyac), además de un trabajo que realizó sobre la calidad del agua en Veracruz.



Observación, toma de fotografías: El análisis del paisaje observado sirvió para hacer las características ambientales de la zona de estudio. Es importante considerar que las fotografías presentadas en este trabajo en su mayoría son propias y producto de los recorridos en campo.

*Manejo de información cartográfica:*

La caracterización física de las cuencas se hizo a través de la consulta de cartas temáticas anteriormente expuestas y para complementar esta información con la ayuda de los datos vectoriales de INEGI se conformó un Sistema de Información Geográfica utilizando dos software: MapInfo 11.0 y ArcMap 10.

1. Los datos vectoriales en formato \*.shape fueron utilizados directamente en el software ArcMap, pero para trabajar en MapInfo tuvimos que convertir los datos en \*.TAB y posteriormente para dar diseño a nuestros mapas los convertimos nuevamente en \*.shape. El propósito de utilizar MapInfo fue porque nos brindó mayor facilidad y confianza para trabajar las tablas de Excel obtenidas de la SAGARPA.

2. Los datos obtenidos en campo, la ubicación realizada con las cartas topográficas, la ubicación de sitios de interés marcados con el GPS y la ubicación en Google Earth fue llevada a ArcMap para describir, caracterizar y analizar los problemas ambientales y la producción de caña de azúcar.

3. En varias ocasiones tuvimos que recortar la base de datos cartográfica, para indicar concretamente la zona de estudio. Para el caso de la base de datos estadística primero trabajamos las tablas en Excel y posteriormente en los dos software antes indicados.

4. En cada proyecto nuevo dimos proyección cartográfica en metros. Nuestro Datum siempre fue WGS 1984 y la escala de trabajo variaba según el mapa que estuviéramos realizando.

5. Se realizaron mapas de ubicación y otros de tipo temático, para estos últimos se elaboraron mapas de *coropletas* que tienen que ver con denotar valores de superficie terrestre de una región ya sea de tipo físico o administrativo, por medio de colores o achurado que demuestran medidas estadísticas. Con la elaboración de este tipo de mapas

hemos obtenido comparaciones estadísticas entre una o más variables. Estos mapas cuantitativos se realizaron con graduación de colores y graduación de símbolos (puntos). Particularmente, para el mapa “Producción cañera-azucarera en Veracruz, estrategias regionales y biocombustibles” se utilizó el valor de caña molida del año 2013, empleando 4 intervalos de clase y el método estadístico Natural Breaks, preferimos este método porque trabaja sobre la distribución normal de los datos todo esto para la variable de ingenios azucareros (base de datos de INFOAZUCAR-CONADESUCA) y para los municipios (base de datos del SIAP) utilizamos degradación de color con la superficie sembrada del año 2013, de nuevo utilizamos 4 intervalos de clases con el método estadístico Natural Breaks.

También se han hecho mapas de análisis y relaciones geográficas que indican las dinámicas locales, regionales y nacionales. Entre estos mapas se encuentran: “Efectos en la salud causados por la contaminación del río Atoyac en Veracruz”, “Cuencas al sur del río Blanco afectadas por contaminación de vinazas”, “Integración y concentración regional urbana y agro-industrial” y el de “Estrategia hídrica regional”.

6. La edición de los mapas la realizamos en ArcMap 10.

En los anexos se encuentra el cuadro3: *Fuentes de la cartografía descriptiva*, aquí podrán consultarse detalles de las fuentes de los datos vectoriales utilizados.

#### *Manejo de información estadística:*

Al principio hubo inconvenientes porque hay ausencia de información pública continua y detallada sobre el sector cañero- azucarero. Por ejemplo en el año 2007 durante el periodo de gobierno de Felipe Calderón Hinojosa se publicó el *padrón cañero* con información muy amplia y detallada sobre la producción cañera a nivel nacional. Ese fue el único antecedente que sirvió de base para la construcción del Programa Nacional de la Caña de Azúcar (PRONAC), que como fundamento principal se plantea la diversificación de la agroindustria cañera. El presidente actual, Enrique Peña Nieto continuó con el programa pero sin la construcción de una base de datos detallada del sector. Recientemente, hemos consultado el documento sobre la “importancia de la agroindustria de la caña de azúcar” de SAGARPA, en el cual se señalan los apoyos canalizados al sector cañero del año 2007 al 2012. Aquí pudimos corroborar que sólo en el año de 2007, el Estado destinó

financiamiento a la realización del padrón cañero y los apoyos hacia estudios diversos se dieron del 2007 al 2009 pero en menor medida. A partir de 2009, las investigaciones y bases de datos estarían a cargo del Comité Nacional de Desarrollo de la Caña de Azúcar (CONADESUCA). Posteriormente, en el 2011 se le brindarían apoyos al Fideicomiso del Fondo de Empresas Expropiadas del Sector Azucarero (FEESA) o también conocido en su portal de internet como Zafranet que tiene información pública y detallada de los ingenios azucareros.

Entonces, para sustentar las dinámicas de la producción cañera en Veracruz y en la zona de estudio, se consultaron bases de datos desde el 2007 al 2013 en el Sistema de Información Agropecuaria (SIAP). Y para conocer que ingenios son los más productivos de la zona se buscaron y encontraron estadísticas en INFO ZAFRA, ambas instancias de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca (SAGARPA). En realidad se revisaron varios portales en Internet, pero nos dimos cuenta de que cada uno tiene datos diferentes y no hay continuidad de la información y por ejemplo en ZAFRANET hay que ser socio para tener acceso a la información, por eso decidimos utilizar las estadísticas oficiales de CONADESUCA-SAGARPA y del Manual Azucarero para consultar información detallada de los ingenios. Cuando obtuvimos las tablas estadísticas, éstas se trabajaron haciendo gráficas que indicaron la evolución de la producción azucarera de la zona de estudio, así como los espacios más productivos de caña a nivel regional, con esto pudimos constatar las dinámicas regionales de la Agroindustria azucarera. Posteriormente, con la base de datos estatal de la superficie sembrada, cosechada y producción en toneladas de caña se unió a la base de datos cartográfica del Estado de Veracruz y de esta manera se pudieron mapear la los contrastes regionales.

En relación con las limitantes de esta investigación cabe resaltar que no tuvimos acceso a ninguna destilería y tampoco a conocer cuánta es la producción de cada una de las que se encuentran en región, a excepción de la Alcoholera Zapopan que tenemos datos de su producción gracias a una entrevista que le hicieron al gerente de dicha empresa. Sucede que son empresas muy cerradas debido a los problemas que han tenido con la población cercana a ellas. En relación con los datos estadísticos de la producción cañera y de los ingenios, queremos reiterar que la falta de continuidad, la creación de órganos desconcentrados o

concentrados del gobierno, nos provocó confusión al no saber a dónde dirigimos ya sea para obtener información en línea, o solicitarla a alguna instancia. Creímos que lo más conveniente era solicitarla a CONADESUCA pero ellos nunca respondieron nuestra petición, también acudimos a las instalaciones del Manual azucarero pero tampoco nos facilitaron información. Así que los datos que utilizamos en este trabajo los obtuvimos en su mayoría de Internet. Pese a esta situación, aún sigue siendo claro que la información de mayor acceso que puede obtenerse de la agroindustria azucarera es la que tiene que ver con la actividad cañera y azucarera, pero no mucho de la producción de alcohol y de los derivados de la agroindustria azucarera.

### **3. ANTECEDENTES DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA EN LA CUENCA DEL PAPALOAPAN Y SU CONTEXTO ACTUAL EN MÉXICO.**

A continuación contextualizaremos la situación nacional de la agroindustria azucarera desde la *época cardenista* hasta la actualidad, pasando por la etapa del *crecimiento económico* en México. Con ello queremos comprender cómo se fueron estableciendo nuevas estrategias en la economía del país, específicamente en la industria y en la agricultura, y cómo se insertaba la producción de azúcar y sus derivados. Para la agricultura pero en particular para la caña de azúcar se buscaba la mayor producción posible, de ahí que hubo que intensificar y expandir la producción agrícola hacia nuevos territorios.

#### **1. Crecimiento económico en México y modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones.**

El crecimiento económico de México tuvo mayor incidencia en la década de los cuarenta con los presidentes pos-revolucionarios como Lázaro Cárdenas (1934-1940) y, sobre todo, Miguel Alemán (1946-1952), que contribuyeron a la estabilidad del país y a la construcción de un Estado nacional moderno que permitiera la protección e incremento de la producción económica interna, mediante líneas de acción dirigidas al sector primario y secundario. De igual manera, la modernización del país consideró la expansión del sistema ferroviario, la electricidad y el petróleo.

Según Vernon (1974), las contribuciones más importantes del gobierno cardenista fueron la no inversión privada y la irrigación del país, esta última aumentó considerablemente entre 1926 a 1940. En la década de 1930 hubo una expansión rápida de la industria manufacturera, a pesar de la crisis del 29 en Estados Unidos. En 1935 incrementaron las obras públicas. En México, a partir de la década de 1940 el incremento económico llegó a un nivel elevado donde “la actividad industrial y la producción de energía eléctrica y de petróleo tuvieron un papel estelar, aumentando más de tres veces, en forma efectiva, en veinte años.” (Vernon, 1974: 100 y 106)

Durante el periodo presidencial de Manuel Ávila Camacho continuaron los mismos mecanismos planteados por Lázaro Cárdenas, sólo que se acentuó la imagen del México Industrial Moderno. Las exportaciones crecieron y el total exportador se duplicó entre 1939 y 1945 (Segunda Guerra mundial). Mientras tanto el ex presidente Miguel Alemán Valdés enfocó sus intereses en dos aspectos fundamentales: el primero en la expansión comercial, sin olvidar que el modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones se encontraba presente en la estrategia de la época. Sus principios se basaban en el proteccionismo económico y en la dinamización industrial. El segundo aspecto consiste en la participación activa del Estado, reflejada en la contribución al gasto público, básicamente: la agricultura, la industria y la electricidad; ésta última basada en el modelo de la construcción de grandes presas hidrográficas y obras públicas en regiones estratégicas del país, además del fortalecimiento de vínculos entre empresas privadas y extranjeras. (Vernon, 1974: 112).

### *1.1 Antecedentes de la agroindustria en México*

En términos agrícolas la figura industrial fue el centro de actividad que mediaba las relaciones del campo. Desde su origen esta mediación fue vertical ya que los objetivos de la industria ejercían dominio sobre las actividades agrícolas. En la década de los cuarenta las actividades del campo fueron *arrastradas* y dinamizadas por los intereses del desarrollo industrial de la época.

Cuando la industria sustitutiva de importaciones se instala como motor de la acumulación interna y logra someter a su lógica de funcionamiento a todos los sectores de clase y las ramas subordinadas, se instaura propiamente el dominio de lo urbano sobre lo rural en términos capitalistas, es decir, como una subordinación sustentada en la expropiación económica. Durante el periodo 1940-65 prevalece una forma particular de vínculo entre la industria y la agricultura basada en la esfera comercial y financiera. Los nexos entre los dos sectores son indirectos y mediados, pues el capital industrial domina la producción agrícola pero no la controla. (Rubio, 1987: 38 y 39)

En la década de los 40s y 50s, una de las mayores influencias internacionales de la época fue el surgimiento de la Revolución Verde, impulsada por la fundación Rockefeller que

acompañó la política económica de recuperación económica de Estados Unidos. En México, a partir de 1943 permitió la producción agrícola – industrial. Sus objetivos fueron: la hibridación de semillas, la explotación intensiva de la tierra beneficiada del regadío y basada en la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas, y en la mecanización del campo.

Los preceptos de la Revolución Verde implican la homogeneización de vastas áreas agrícolas, reemplazando la biodiversidad natural de una localidad por un pequeño número de plantas cultivadas (...) que simulaban un laboratorio científico. La tendencia al monocultivo crea ecosistemas simplificados y por lo tanto vulnerables a las enfermedades y a las plagas. El resultado neto de la simplificación de la biodiversidad para propósitos agrícolas es un ecosistema artificial que requiere de una constante intervención tecnológica. En la mayoría de los casos, ésta intervención ocurre en la forma de insumos (agrotóxicos, fertilizantes químicos, etc), los cuales, además de aumentar los rendimientos (en el corto plazo), resultan en una cantidad de costos ambientales y sociales fundamentalmente estocásticos. (Contreras, s/a)

En México, el aceleramiento de la producción ejercida por la Revolución Verde también trajo consigo la mecanización del campo y la innovación tecnológica en la fábrica. Palerm (1972) señala que las cifras se multiplicaron exponencialmente en muy poco tiempo. De ahí que a esta época se le conozca como el crecimiento acelerado.

Tomando 1940 como base 100, en 1950 la producción agrícola subió a 220, y a 336 en 1960. Desagregando las cifras en producción para el consumo interno (tanto el de altos como el de bajos ingresos) y producción para la exportación, resulta: 243 y 371, frente a 257 y 437, respectivamente. Por otra parte, el número de hectáreas cosechadas pasó de 100 a 145 y 201, mientras que el de la superficie irrigada pasó de 100 a 445 y a 860, en los mismos periodos (Víctor Urquidi, s/a, citado en Palerm, 1972: 29)

Para que esto fuera posible a partir de 1940, el Estado intervino con políticas proteccionistas y

programas oficiales de inversión en la agricultura [que] estaban guiados por una visión del agro mexicano caracterizado por empresas agrícolas comerciales en que desempeñaban parte importante las semillas de alto rendimiento, los fertilizantes y la maquinaria. En la segunda mitad de la década de los cincuenta, pero sobre todo en los años sesenta, puede decirse que la revolución en semillas y fertilizantes en sí misma – y las grandísimas ganancias que generó dio impulso directo a la continua mecanización de México. (Hewitt de Alcántara, 1980: 77, citado en Rubio, 1987: 42)

Estas cifras significan que la magnitud de la producción agrícola beneficiaba a las ramas de exportación fundada en la irrigación. Para apoyar esta idea fue necesaria la regionalización basada en cuencas hidrológicas que iniciaron su ejecución a finales de la década de 1940 hasta 1970. Un ejemplo de ello, fue la promoción de la Comisión del Papaloapan, como proyecto regional que se formulaba bajo los principios de crecimiento económico.

### *1.2 Fortalecimiento de la agroindustria azucarera en México a partir de la década de 1940.*

De acuerdo con Thiébaud (2013a, mayo) durante la reforma agraria surgieron nuevos complejos industriales y continuaron los latifundios con corazón industrial. Con la reforma agraria de Cárdenas, cuando se reparten enormes extensiones cañeras del país, se reorganizan los territorios cañeros. Entonces, ocurre una disociación entre el sector agrario y la producción industrial que ocasiona problemas para surtir a los Ingenios, pues los campesinos no tenían la obligación de cultivar la caña. No hubo coordinación entre la industria y la agricultura, lo cual provocó el cierre de Ingenios debido a que éstos no encontraban materia prima para su producción.

Durante la guerra y la posguerra la industria azucarera juega un papel importante en el mercado internacional por su aportación de divisas para el país. México tuvo que planear los mecanismos para que la estrategia de la caña de azúcar se fortaleciera después del debilitamiento ocasionado por la reforma agraria. Esto fue posible gracias a las aportaciones financieras del Estado por medio de créditos de FINASA y los acuerdos



gubernamentales desglosados en decretos cañeros que fueron la base de la estrategia gubernamental de la agroindustria azucarera del país. (Thiébaut, 2013a)

Los decretos presidenciales de 1943 y 1944 constituyeron la legislación cañera que aseguró zonas de abastecimiento a los ingenios para aumentar la producción. Dicha legislación reguló el funcionamiento de la industria entendiendo dentro de ésta desde la siembra de caña, hasta su procesamiento industrial. En el caso del decreto de 1943, se obligó a los productores agrícolas que estuvieran dentro de cierto radio de influencia del ingenio a sembrar caña, prohibiéndose toda clase de cultivo que no fuera utilizado como abono verde y cuyos precios eran más redituables que el de la caña. (Paré, 1987)

A pesar de que para ésta época la tenencia de la tierra se constituye por medio de tierras ejidales y comunales y la geografía del país no es muy apta para el monocultivo, la caña de azúcar llegó a regiones dónde logró cambiar estos términos por medio de la legislación cañera para favorecer la dinámica agroindustrial del azúcar, lo cual, ha facilitado el monocultivo, el acaparamiento de tierras y la mano de obra dependiente de la industria.

La caña de azúcar es una plantación donde se evidencia el involucramiento del Estado en la industrialización del país al corporativizar al conjunto del sector (Productores- industriales) y vincularlo al sector industrial. Dentro de la legislación cañera, además de pertenecerle el diámetro territorial más cercano al Ingenio, éste también debía aportar los insumos como fertilizantes y abonos, para producir la caña, descontándolos después en su pago al productor cañero. Otros descuentos fueron: las cuotas para reparación de caminos, para apoyo económico a la organización oficial de jornaleros de la CNC, para gastos de transporte, de jornaleros y otros más.

Lo que provocaron estos decretos fue la desaparición de muchos trapiches y se concentró la producción de la caña en los ingenios. En décadas posteriores hay una intervención cada vez mayor del Estado. Cuando los ingenios se nacionalizan y pasan a manos del Estado en la década de los setentas el Estado se vuelve el principal productor de industrias paraestatales. Todo esto provoca la expansión de caña y en esta época se expanden las zonas cañeras del país [subordinando y] sustituyendo a otros cultivos.” (Thiébaut, 2013a mayo)

El Estado orienta la nueva promesa del desarrollo en las costas tropicales del país. La idea del reparto de las tierras campesinas debía mantenerse al margen, pues ahora los campesinos debían apostar a una vida mejor en las zonas deshabitadas del trópico, o bien, a las zonas que se orientarían para la producción extensiva de productos tropicales, en el caso de la caña de azúcar, en aquellas zonas donde se facilitara la producción de monocultivos.

Hemos descrito a grandes rasgos el desarrollo de la agricultura y la industria vinculada a ella desde la época de Cárdenas hasta su consolidación, en los años posteriores. En el próximo apartado concretamente destacaremos los antecedentes de las dinámicas territoriales y los cambios en el paisaje ocurridos en la región de estudio que comprende la Región hidrológica de la cuenca del Papaloapan y concretamente los ríos Blanco y Atoyac. Conoceremos cómo fue el arribo de la agroindustria azucarera en lo que en su inicio se conoció como la *Villa de Córdoba* y en la cuenca del Papaloapan. Veremos la similitud histórica que ya hemos presentado, así como las diferencias y coincidencias en el paisaje cañero, donde a pesar de ser zonas muy próximas es posible distinguir diferentes dinámicas. Posteriormente, expondremos las situaciones que favorecieron al sector azucarero con la implementación del proyecto de regionalización de la Cuenca del Papaloapan en 1947. De igual manera, veremos su evolución y su decrecimiento económico a partir de la década de 1950. Hasta llegar a los ochenta donde la liberación económica ejercerá nuevas dinámicas en el territorio.

## **2. Desarrollo económico regional de la industria azucarera de 1940-1980: experiencias en la cuenca del Papaloapan.**

A continuación presentaremos un breve contexto histórico sobre el origen del asentamiento de la caña de azúcar en la zona de estudio, con ello nos acercaremos al siglo XVII cuando se conformó la villa de Córdoba, veremos su importancia estratégica en la región, la evolución y transformaciones que se fueron presentando a lo largo de los años. También realizaremos una revisión del origen del asentamiento de la caña de azúcar en la Cuenca del Papaloapan. De ambas exposiciones realizaremos reflexiones de las características paisajísticas y de la conformación territorial que favoreció la ejecución del proyecto de

planeación de la Comisión del Papaloapan en el año 1947. En esta transición veremos el papel predominante que fungió la agroindustria azucarera en esta zona durante la época de crecimiento económico y también el momento de quiebre y crisis del sector ante la acelerada producción azucarera. Como consecuencia de esto último, la agroindustria azucarera cambiaría los términos convirtiéndose ahora en un complejo sistema agroindustrial.

### *2.1 Situación del paisaje cañero en la región de Córdoba y en la región del Papaloapan previa a la conformación de la Comisión del Papaloapan en 1945.*

Para conocer la historia de las dinámicas territoriales vinculadas a la actividad cañera – azucarera en la zona del Papaloapan tomaré estudios realizados por la Dra. Virginia Thiébaud, para la zona de Córdoba, sobre todo nos basaremos en la tesis doctoral Juana Martínez Alarcón *De la hacienda azucarera al modelo de Ingenios centrales: la transición de la industria azucarera en Córdoba, Veracruz en el siglo XIX* (Martínez, 2008). Además, se ha consultado la obra que coordina Sergio Reyes *et al.* (1988) *Historia del azúcar en México* sobre el arribo del sector azucarero en el estado de Veracruz.

El Estado de Veracruz desde su origen ha sido un territorio importante para la actividad cañera del país, ya que a en sus costas circulaban los intercambios comerciales del mundo colonial. La actividad azucarera del estado de Veracruz inició en los Tuxtlas, posteriormente en Xalapa, luego en Orizaba y después a mediados del siglo XVII en época tardía de la época colonial en Córdoba comienzan a conformarse las primeras haciendas azucareras de la denominada Villa de Córdoba (Reyes, et al, 1988).

Mucho más tarde se asentarían en la cuenca baja del Papaloapan pequeñas unidades piloncilleras o alambiques temporales de aguardiente, esto debido a las condiciones ambientales de la región que eran extremadamente calurosas y pocos españoles se atrevían a cruzarla. (Reyes, et al, 1988, p. 84 y 85)

Particularmente nos interesa comprender lo que sucedió en Orizaba, Córdoba y el Papaloapan. En lo que se refiere a la zona de Orizaba, después del debilitamiento de las haciendas azucareras de Jalapa debido a las bajas exportaciones del siglo XVII,

en 1542 se instala el ingenio de Aculzingo, desalojando de sus tierras en el valle de Ostotipac a un gran número de indígenas, que tuvieron que emigrar a los montes. [Sin embargo, en] 1716 el gran ingenio sufrió un incendio que lo destruyó totalmente, no siendo reconstruido nunca más. Como consecuencia de esta crisis, la economía fue virando hacia el cultivo del tabaco [tanto] que no sólo no dejaba lucir otros ramos de la industria agrícola y fabril sino que logró apagarlos. El éxito del tabaco terminó la obra que la larga depresión azucarera había iniciado, y la caña desapareció por completo del área de Orizaba. (Reyes, et al, 1988, p. 81 y 82)

Mencionamos a Orizaba por la cercanía que tiene con la entonces *Villa de Córdoba* y porque intentamos comprender los orígenes de la industria azucarera en la región de estudio. Saber que en Orizaba la actividad cañera fracasó y en su lugar llegaron otras actividades agrícolas, como el tabaco, a colonizar este paisaje nos permite comenzar a entender las diferencias que marcaron el uso de este territorio en años posteriores.

También es importante destacar estas relaciones y diferencias entre dos espacios tan próximos ya que a lo largo de los años Córdoba se ha caracterizado como un importante productor de caña de azúcar. Existen elementos estratégicos para su ubicación como lo es el punto central entre el Puerto de Veracruz, las tierras Morelenses que paulatinamente fueron cobrando importancia y la Ciudad de México. De ahí que la producción cañera de esta región forme parte de una de las zonas más importantes del estado de Veracruz y del país. Por otro lado, Córdoba mantiene una posición geoestratégica al utilizar las condiciones aptas de los valles de su lado este y sur, además de que no había necesidad de emprender “costosísimos sistemas de riego que eran obligados en Morelos” (Martínez, 2008: 23). De hecho, la delimitación geográfica de la villa de Córdoba (fundada en 1618) coincide con las relaciones agrícolas y comerciales que aún se mantienen en la región. En otras palabras, la evolución histórica de la villa de Córdoba caminó junto con la actividad azucarera:

En 1642 don Juan García Valero instaló el primer trapiche, llamado Nuestra Señora de Guadalupe. La expansión del cultivo fue, sin embargo, lenta, pues apenas en la

segunda mitad del siglo XVII comenzaron a surgir algunas haciendas azucareras de pequeña o regular extensión (...) De manera similar a Jalapa, Córdoba se benefició con el auge azucarero de fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, especialmente por la cercanía con el puerto de Veracruz que facilitaba el embarque de su producción para ser exportada sin los onerosos costos de transporte que afectaban a otras regiones, espacialmente a las del actual Morelos. (Reyes, 1988: 83)

Para comprender las dinámicas territoriales y paisajísticas de la villa de Córdoba recomendamos consultar la tesis de doctorado de Martínez (2008) *De la hacienda azucarera al modelo de Ingenios Centrales: La transición de la industria azucarera en Córdoba, Veracruz, en el siglo XIX*, por lo pronto consideramos importante destacar algunos elementos importantes de su trabajo.

La vegetación previa a la expansión del cultivo de caña de azúcar de finales del siglo XVII era frondosa, de bosques tropicales, árboles frutales e importantes especies madereras, estas últimas fueron utilizadas sobre todo para la construcción de los trapiches, como combustible para la elaboración de azúcar y para la construcción de viviendas. “Para el siglo XVIII ya había grandes haciendas azucareras en la cercanía con la ciudad de Córdoba”. (Thiébaut, 2013b) Esto facilitó la extensión del cultivo de caña y la deforestación de la región,

el paisaje se fue transformando, pues si algo exigía la producción de azúcar era la deforestación de grandes áreas de bosque como condición indispensable para obtener la superficie destinada a la agricultura de la caña. En poco más de un siglo, se había consolidado en la Nueva España una importante región azucarera. [Sin embargo,] el desarrollo de la actividad azucarera en Córdoba, bajo el sistema de haciendas tuvo características muy diferentes a las plantaciones que operaron en las Antillas o en otras partes del mundo, en donde provocó un cambio drástico en el paisaje y excluyó a otros cultivos. A diferencia de aquellas, que generaron el monocultivo, las haciendas de Córdoba ocuparon gran parte de sus terrenos en el cultivo de la caña, pero también tenía ciertas áreas de montes de tierras para el ganado y de terrenos para la siembra de maíz, frijol y chile que sirvieron para el autoconsumo [Pueblos cercanos también produjeron] frutas como limones, limas, naranja, tamarindos y aguacates. (Martínez, 2008: 57 y 81)

Posteriormente, durante la época de la independencia de México, Córdoba representó un espacio importante para las guerras, el punto central que significaba entre el Puerto de Veracruz y la Ciudad de México lo ubicaban como un punto estratégico. A este conflicto se sumaron los movimientos de independencia propiciados por la esclavitud negra que eran explotados para los trabajos de la industria azucarera. Estos enfrentamientos fueron sanguinarios, tanto que cuando se firma el decreto de abolición de la esclavitud en 1829 ya no había esclavos ni en las inmediaciones de Córdoba, ni en las de Orizaba (Martínez, 2008: 125 y 152). En términos de población, el exterminio de los esclavos africanos, las epidemias y enfermedades que ocasionaron la muerte de miles de indígenas y mestizos provocaron el despoblamiento y la ausencia de mano de obra que pudiera dedicarse a las labores pesadas que requería la actividad cañero-azucarera (y sus derivados como el aguardiente). De esta manera, “las haciendas heredadas de la época colonia abandonan, en su mayoría, la actividad azucarera y se insertan en una explotación agrícola mixta en la que destaca el café.” (Martínez, 2008: 155)

Después de terminada la guerra, ocurren cambios en la tenencia de la tierra que tiene que ver con la fragmentación de las haciendas y de nuevas formas de propiedad entre estas se encuentra la venta de tierras y arrendamiento de terrenos de las haciendas y la “ley de desamortización incidió en la adjudicación de terrenos propios de los ayuntamientos, propiciando el acceso de numerosos agricultores, a la propiedad de pequeños terrenos, pero permitiendo también que grandes propietarios se adjudicaran amplias extensiones” (Martínez, 2008: 155). Con estas nuevas dinámicas se favoreció a la industria y así se fortaleció a los ingenios azucareros dando paso al modelo caracterizado por el Porfiriato. Aquí es cuando el Ingenio “El Potrero” se consolida en la región. También hay que destacar el papel de las vías de comunicación y del transporte, en este sentido, el ferrocarril significó una contribución importante al mercado azucarero y del café. En Orizaba también se benefició al mercado del tabaco y a las manufacturas que ahí comenzaban a producirse.

Por otro lado en la cuenca del Papaloapan, durante el siglo XVI en términos de población se da un proceso similar al de Córdoba ya que población nahua, popoluca y española se mezcló con la de los esclavos negros, lo cual dio paso al incremento demográfico. Sin

embargo, en años posteriores con el exterminio de esclavos negros y de las enfermedades que dieron pie a la desolación poblacional de la cuenca, hubo cambio en las actividades económicas y con ello se dieron transformaciones en el paisaje. En los siglos XVII y XVIII, uno de los resultados del despoblamiento de indígenas fue el establecimiento de haciendas y mayorazgos dedicados a la ganadería extensiva:

El ganado conquistó las inmensas extensiones abandonadas por los humanos y la actividad ganadera, poco exigente de mano de obra, se volvió predominante en toda la cuenca. Como la agricultura era poco compatible con los grandes hatos de ganado que se crearon y vagaba libremente, los cultivos tradicionales –algodón, maíz y cacao-, practicados al inicio de la época colonial por los indios para pagar el tributo al encomendero se quedaron reducidos a la cercanía de las localidades y a tierras periféricas a las haciendas, en las cuales se asentaron progresivamente poblaciones fromestizas. (Thiébaut, 2013b: 85)

A partir de los siglos XVII y XVIII había pequeñas unidades de producción de piloncillo que abastecían a la población local, pero fue hasta el siglo XIX cuando las actividades agrícolas comenzaron a recuperar terreno en la cuenca del Papaloapan. Las haciendas comienzan a fragmentar el territorio y a expandir los cultivos de algodón y de caña de azúcar.

Las pequeñas agroindustrias, los trapiches y las despepitadoras de algodón se multiplicaron en las localidades ribereñas y en sus alrededores. En los últimos años del siglo [XIX], algunos molinos, como el de San Cristóbal cerca de Cosamaloapan, se modernizaron y aparecieron otros, como por ejemplo, el ingenio de Paraíso Novillero en la margen izquierda del río. Por lo tanto, la demanda de caña de azúcar aumentó y se expandieron los cañaverales en las tierras ribereñas (Ibídem, 86)

Posteriormente, al igual que en Córdoba, durante el Porfiriato la agroindustria azucarera toma fuerza para adecuarse a la modernización de los ingenios azucareros y a la dinámica fabril. El factor que más posibilitó su desarrollo fueron las vías de comunicación como el Ferrocarril que a su vez permitió la diversificación de productos debido a la facilidad para circular las mercancías. Para entender las conexiones regionales entre las vías de comunicación recomendamos la lectura del trabajo *Paisaje e identidad. El río Papaloapan*,

*elemento funcional y simbólico de los paisajes del Sotavento* de Thiébaud (2013b). Por ahora es importante mencionar las contribuciones y cambios en el paisaje que trajeron consigo el arribo del ferrocarril a la región, pues dinamizó y diversificó los usos del suelo en la cuenca del Papaloapan.

el tren que permitió el transporte masivo de productos, fue un incentivo para la expansión de los cultivos comerciales como el plátano, la piña y la caña de azúcar (Vargas, 2005: 226, citado en Thiébaud, 2013b). Con la llegada de compañías estadounidenses de exportación los plataneros progresaron en las tierras fértiles del sur de la cuenca, mientras que la caña de azúcar se expandió desde la costa del Golfo hasta el sur de Cosamaloapan. Los paisajes marcados hasta entonces solamente por una actividad ganadera extensiva, conocieron una fuerte antropización. (Thiébaud, 2013b)

En resumen, los acontecimientos históricos del país marcaron fuertemente el paisaje y las dinámicas territoriales de la actividad cañera tanto en Córdoba como en las inmediaciones del río Papaloapan. En términos del paisaje vemos como en lo que actualmente se le conoce como la Región Hidrológica del río Papaloapan (RHP) históricamente han existido contrastes en el paisaje agrícola más allá de la topografía montañosa ubicada al este de la cuenca. En la zona norte de la RHP o también conocido como la zona de Córdoba, hemos visto que el cultivo con el que compitió la caña fue el café y hacia Orizaba el cultivo de tabaco desplazó por completo a la caña. En cambio, en el Papaloapan el asentamiento de la caña de azúcar fue más tardío, pues donde antes eran tierras dedicadas al ganado, sobretodo en el siglo XIX durante el Porfiriato, se expandió el cultivo de caña y la modernización de ingenios azucareros llegó a ambas regiones, incrementándose así la instalación de Ingenios y las vías de comunicación para favorecer al sector; y a otras actividades productivas. Dentro de este orden de ideas, también es importante destacar que a partir de entonces “Córdoba se convierte en la puerta de entrada al sureste del país”. (Rodríguez, 2010: 81)

Por otro lado, a pesar de que para este estudio hemos considerado la Cuenca del Papaloapan como la región donde se ha asentado con fuerza la agroindustria azucarera, con estos antecedentes podemos apreciar distintos procesos que a lo largo de la historia han caracterizado tanto a la cuenca baja del río Papaloapan como al norte dónde se ubica



Córdoba, lo cual nos permite comprender los antecedentes de lo que hoy se conoce como “corredor de oro Córdoba – Papaloapan”.

## *2.2 Factores que favorecieron el fortalecimiento de la industria azucarera en la región del Papaloapan durante la década de los años cuarenta*

Después de la revolución de 1910 y del declive de la industria azucarera en Morelos, a principios del siglo XX, el eje principal de la industria azucarera era la modernización y la captación de otros territorios que fueran tierras marginales abiertas. De esta manera, la caña se desplazó rápidamente hacia Sinaloa debido a la facilidad de riego y a la Cuenca del Papaloapan en Veracruz (Crespo, 2013 mayo). En este último lugar, “la producción se multiplicó debido a las buenas condiciones climáticas que permitieron el cultivo sin riego y con pocas labores, además de que sustituyó al cultivo de algodón” (Thiébaud, 2013a mayo).

La industria azucarera tuvo una participación activa durante este periodo, especialmente en las regiones que fueron favorecidas por el sector público, mediante infraestructura necesaria para la industria en gran escala: construcción de presas hidrográficas que servían para concentrar el agua de riego, o bien, para producir energía vinculada a la nueva industria y a centros urbanos. Esto provocó que

Decenas de miles de personas [tuvieran] que ser removidas de sus lugares y relocalizadas, entre ellas una numerosa, variada y atrasada población indígena; miles de familias vendrían de todas partes a poblar la región. Habría que construir y rehacer pueblos y ciudades; carreteras y caminos; abrir los ríos a la navegación; eliminar enfermedades endémicas y sanear; abrir escuelas, hospitales, etc. (Palerm, 1972: 41)

En el caso de la Cuenca del Papaloapan, fue un error pensar que era una zona deshabitada, este pensamiento trajo consigo desalojos violentos en el momento en que iniciaron los trabajos de construcción de infraestructuras dedicadas al desarrollo. Con ello se intensifica “la construcción de carreteras y brechas para desarrollar zonas agrícolas bajo la protección de la presa Miguel Alemán.” (Bataillon, 1988) La cuenca no se encontraba deshabitada, todo lo contrario, existía una intensa concentración urbana en la zona Orizaba – Córdoba –

Tehuacán, favorecida por la industrialización y la agricultura comercial. El resto de la cuenca también se encontraba habitada. (Palerm, 1972, p. 42) Las zonas libres en muchos casos fueron ocupadas por una ganadería extensiva.

Palerm (1972) analiza “que la verdadera clave del proyecto del Papaloapan, estaba, en realidad, en un gigantesco complejo azucarero que había sucedido a los de Morelos, destruidos o semidestruidos por el zapatismo y la reforma agraria cardenista.” (Palerm 1972: 43). La década de 1940 fue muy importante para la región, pues uno de los sectores más beneficiados de esta estrategia de desarrollo fueron los empresarios azucareros que en toda la cuenca compitieron fuertemente con la producción del maíz y llegaron a ser los productos más eficientes de la zona, principalmente en la cuenca baja los niveles del valor de la producción cañera duplicaban la producción de maíz y en la cuenca alta se da un efecto inverso.

Hacia 1950 el cultivo de la caña cubría 31.8 (miles de hectáreas) en la cuenca baja, incluyendo los altos de los Tuxtlas, frente a 67.5 dedicadas al maíz. En la cuenca alta, excluyendo la zona Orizaba – Córdoba – Tehuacán en la que existe también mucho cultivo de caña, la caña ocupaba 8.5 (miles de hectáreas), frente a 113.9 dedicadas al maíz. Pese a esta desproporción en las superficies de cultivo, el valor de la producción de la caña en la cuenca baja ascendía a 54.2 (millones de pesos), frente a 24.5 correspondientes al maíz. En la cuenca alta: 12.5 (millones de pesos) para la caña, y 32.5 para el maíz. (Palerm, 1972)

El estado de Veracruz y específicamente la región del Papaloapan se convirtieron en las zonas más productivas de caña y azúcar del país

La caña cubría el 11% de la superficie total cultivada, pero representaba el 25% del valor total de la producción agrícola y el 25% de la producción de azúcar de todo el país. 17 ingenios se encargaban del beneficio de la caña, que en 1957 – 1958 se habían comenzado a concretar bajo los auspicios del proyecto. Cinco ingenios beneficiaban entonces el 72% de la cosecha, y uno de ellos, el San Cristóbal, beneficiaba el 43%, colocándose así en el primer lugar del país y en uno de los primeros del mundo. Al menos en 1954 – 1955 este ingenio benefició 1.4 millones de toneladas de caña; más que cualquier otro ingenio nacional o extranjero. (Palerm, 1972, p. 44)

En otras cifras y en términos de beneficiarios, de acuerdo con Rodríguez, (2010) la producción de azúcar pasó de 167 mil toneladas en 1947-1949 a 317 mil en 1956-1958, y llegó a un tercio de la producción nacional. Otros de los beneficiarios fueron las zonas urbanas y la industria que recibieron energía de las presas, también los grandes ranchos ganaderos de la cuenca baja y por último los madereros y la industria papelera. (Rodríguez, 2010; 81) Con los nuevos factores que propiciaron el desarrollo de la cuenca del Papaloapan

se impulsó el desarrollo demográfico y las actividades agroindustriales. Las localidades de Cosamaloapan y Carlos A. Carrillo crecieron alrededor de sus dos ingenios, San Gabriel y San Cristóbal, y en Tuxtepec se fundó una papelera en 1954, un ingenio en 1969 – Adolfo López Mateos- y la cervecera Modelo en 1984. [Esto ocasionó] la contaminación del río a la cual contribuyó también fuertemente la presencia de las industrias. (Thiébaut, 2013; 87)

En otros contextos, estas dinámicas coincidieron con el rompimiento de relaciones comerciales entre Cuba y el mercado estadounidense durante la década de los 50's. El rompimiento de relaciones comerciales favoreció a México, pues obtuvo un incremento extraordinario en la cotización de precios de exportación de azúcar. Sin embargo, México no fue capaz de enfrentar el extenso mercado norteamericano, ni de abastecer “la demanda interna que iba en aumento, la cual pasó de 569, 000 en 1950 a 1, 115, 561 toneladas en 1959” (Paré, 1987; 22).

### *2.3 El “decrecimiento acelerado” de la agroindustria azucarera en la región del Papaloapan y en el país (1950-1970)*

El acelerado crecimiento económico de la zona arrojó grandes beneficios para la región, pero paulatinamente se vieron las consecuencias de estos modelos económicos mal ajustados a la cuenca del Papaloapan. Los resultados esperados sólo se vieron en un inicio (la primera década), después, hubo desgaste en la planeación o tal vez falta de recursos, pues se abandonó la intensificación de la agricultura. Poleman hace un estudio del fracaso de proyectos pilotos de río Blanco y los Naranjos (Palerm, 1972). Otra reflexión que hacen Poleman y Palerm es que el resto de la agricultura de la zona siguió su propio dinamismo.

Como se venía diciendo, la actividad azucarera incrementó sus beneficios de capital, pues la producción de azúcar pasó de 167 mil toneladas en 1947-1949 a 317 mil en 1956-1958 y llegó a un tercio de la producción nacional. (Barkin y King, 1970, Palerm, 1972) Esos fueron momentos de la historia azucarera, de ascenso y descenso económico, pues a finales de los 50's comenzó una nueva fase de depresión.

A pesar de los excedentes generados entre 1956-1958, expuestos por Barkin y King (1970), los beneficiarios de la economía de la región fueron los empresarios azucareros debido a que en 1953 el gobierno se ocupó del financiamiento de toda la industria azucarera a través de FINASA. Pero esos recursos se desviaron a otras actividades menos prioritarias, lo cual “no permitió renovar maquinaria, ni elevar los rendimientos haciendo que los costos de producción fueran en aumento y que la productividad se estancara o disminuyera”. (Paré, 1987; 23) La actividad azucarera generó enormes ganancias para el Estado, de ahí su interés tan grande por intervenir en la industria. Pero nunca se reflejaron en la región. Se descuidaron los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales que debían estar asociados a la riqueza obtenida.

Estas prácticas devaluaron la situación azucarera (Paré, 1987) del país y, seguramente, también fueron factores para la depresión de la Cuenca del Papaloapan:

1. Se mantuvieron los precios más bajos del mundo entre 1958-1969.
2. El agotamiento del sector agrícola, derivó que se practicara un cambio de cultivo en las zonas de alta productividad, por otros más redituables.
3. Ni la demanda del producto, ni su precio en el mercado internacional se mantenían estables.
4. Industria vieja y obsoleta. Poco interés por parte de los industriales azucareros por modernizar la agricultura cañera.
5. Desorganización entre las actividades productivas entre el campo cañero y la fábrica.
6. La falta de rotación de cultivos provocaban la esterilización de las tierras.
7. Constantemente, los campesinos permanecían endeudados con los ingenios.

Frente a la crisis que se presentó, a principios de la década de los 70 se da una nueva reconfiguración de la industria azucarera, donde el Estado tuvo mayor participación en el proceso económico. Incrementó un 48% el precio del azúcar. Pero esto no fue suficiente y se tuvo que equilibrar la relación entre el precio del azúcar y el de sus costos de producción. Esta situación ponía en la balanza a la industria, pues otros cultivos comenzaban a ser más redituables, como el chile, el tabaco y el jitomate. (Paré, 1987).

Fue muy difícil restablecer el equilibrio y se presentó de nuevo una crisis en toda la actividad cañera, que propició un lento crecimiento de la oferta y una insostenible contribución a la demanda. Lo cual provocó que durante seis años no hubiera exportaciones, de 1971 a 1976. Esto pudo deberse a la reestructuración económica que tuvo Estados Unidos después de la crisis del 69, pues a partir de la década de 1970 “declinaron significativamente las condiciones del comercio de productos tropicales, al ampliarse el proceso de sustitución de los productos tropicales” (Friedmann, 1991: 74-75, citado en McMichael, 1998: 11). Así que nuevas estrategias tendrían que plantearse para recuperar esta actividad.

Los desajustes de la industria azucarera que comenzaron a presentarse a partir de la década de 1950, se convirtieron en la justificación para la diversificación total de la caña de azúcar, esto ha permitido que la agroindustria azucarera sea entendida como la utilización, industrialización y comercialización de toda la gramínea. Lo cual ha traído como consecuencia el desarrollo de nuevos complejos y vinculaciones productivas que a su vez complejizan el tema de los problemas ambientales de este conjunto de actividades. Vinculado a esto, a continuación, veremos en qué consiste el sistema agroindustrial como un mecanismo de subordinación productiva del sector agrícola al industrial que tiene como propósito explotar al máximo la producción de caña de azúcar.

### **3. De la Agro-industria al Sistema Agroindustrial: Dependencia productiva**

Una de las dudas que nos asedió a la hora de trabajar con la agroindustria azucarera era la de a qué sector de la economía se estaba haciendo referencia. La consulta a diversos documentos de la SAGARPA nos encamina hacia el sector primario, mientras que muchos autores especializados incluyen a la agroindustria dentro del sector secundario. Tal es el caso de Raquel Ochoa (s/a) para quien la agroindustria pertenece al subsector de industrias manufactureras, del sector secundario de la economía, en la división de alimentos procesados y bebidas. La agroindustria “está formada por 12 ramas – carnes y lácteos, frutas y legumbres, molienda de trigo, molienda de nixtamal y molienda de café, azúcar, aceites y grasas comestibles, alimentos para animales, otros productos alimenticios, bebidas alcohólicas, cerveza y malta, refrescos y aguas gaseosas-, que a su vez se dividen en 23 clases de actividades” (Ochoa, s/a: 1).

Para la SAGARPA, sin embargo, la agroindustria es una de las actividades económicas con mayor aportación del sector primario al Producto Interno Bruto Nacional aunque entre 2010 y 2012 parece haber una tendencia a la baja en relación con la contribución de otros sectores. Así, en 2010 su participación en el PIB Nacional era del 5.3 por ciento (con \$8, 827, 018), y en 2011 y 2012 fue respectivamente del 3.9 por ciento (\$9, 170, 185 y \$9, 530, 065 cada uno) (SAGARPA, 2012).

La agroindustria es entendida como un proceso dinámico e intersectorial donde se establecen determinadas formas de producción, organización e intercambio de productos primarios y agropecuarios. Como su nombre lo indica se refiere al intercambio de actividades relacionadas al campo que son orientadas a la industria para su manufacturación en materias primas y productos intermedios.

Antes de considerarse una agroindustria como un concepto que integra las actividades del campo y las de su fabricación para el desarrollo económico de un país, “la agricultura y la industria han sido consideradas tradicionalmente como dos sectores separados tanto por sus características como por su función en el crecimiento económico. Se ha estimado que la agricultura es el elemento característico de la primera etapa del desarrollo, mientras que se

ha utilizado el grado de industrialización como el indicador más pertinente del avance de un país en la vía del desarrollo.” (FAO, 1997)

Sin embargo, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), hoy en día el desarrollo de la agricultura se ha reevaluado según su contribución a la industria y a la búsqueda de estabilidad política y económica. Con el avance de la tecnología, la integración vertical (campo-fábrica), las distintas formas de comercialización y las preferencias de los consumidores; la agricultura ha llegado a ser una forma más de industria. Se empieza a hablar de Sistemas Agroindustriales. Con este concepto se entiende la dependencia del sector agrícola con respecto a la industria manufacturera, convirtiéndose en una de las fases de la agroindustria por la evidente integración vertical de la propia agricultura con los procesos de la industria. Esto ha permitido que el desarrollo de los recursos de la agricultura resulte cada vez más sensible a las fuerzas del mercado y se integre más en los factores de la interdependencia industrial. La industrialización de la agricultura y el desarrollo de agroindustrias significan un proceso común que está generando un tipo completamente nuevo de sector industrial.

Al respecto, es importante destacar la contradicción que trajo consigo las relaciones industria-agricultura, ya que las actividades del campo quedan a expensas de las decisiones de la industria, que a su vez genera un desarrollo desigual entre ambos sectores productivos.

La agricultura se somete al sector manufacturero, por la servidumbre que a su vez guarda dicha rama de producción con la naturaleza. El hecho de estar fincada en un medio de producción natural, que es la tierra, genera obstáculos para la creación de valor. El proceso productivo no se puede fraccionar, de tal manera que se impulsen labores simultáneas, pues la planta exige un proceso de crecimiento y maduración con temporalidades específicas que no pueden transgredirse [pero llegan a ser perturbados por el sector industrial para cumplir sus objetivos]. El desarrollo de las fuerzas productivas permite al capital agrícola liberarse gradualmente del yugo que le impone la naturaleza, y con ello accede a métodos de producción cada vez más acordes con los requerimientos de la reproducción del capital. A este proceso contribuye el dominio industrial. En la medida en que la industria subordina a la agricultura, impulsa en ella cambios productivos que correspondan a las necesidades del sector manufacturero.” (Rubio, 1987: 37)

La agroindustria es promotora de relaciones de poder, pues la dinámica natural de la agricultura queda subordinada a su manufacturación derivada de objetivos industriales que permiten el funcionamiento del capital como un sistema que ejerce presión y transformaciones en el territorio. Modificando un sistema de alimentación local para ejercer dependencia (económica) en un cultivo.

En los 50's que es cuando surge el término de *Agribusiness* (1957) en Estados Unidos y como *Agroindustria* en América Latina, comienza una etapa de aceleración productiva del campo con la implementación de estrategias gubernamentales, la introducción de agrotóxicos y la generación abundante de divisas para las exportaciones. Además, se promueve un modelo de agroindustria basado en la lógica industrial. (Aguilar, 2011)

En el caso de la agroindustria azucarera es común escuchar que se le denomine industria azucarera, debido a la relación vertical que esta actividad mantiene con el campo. Sin embargo, es necesario precisar que a partir de esta época debe hablarse de agroindustria, pues las relaciones se intensifican y se vuelven complejas. Esta actividad se ha conformado como un sistema donde la cadena de producción interactúa basándose en relaciones verticales de la industria hacia el campo, pero no se llevarían a cabo sin una estrategia gubernamental que posibilite su permanencia, mediante vínculos de cooperación financiera, legal, comercial e institucional.

Lo que sucede con las agroindustrias es un fenómeno de interdependencia en dónde las actividades que se desarrollan impulsan otras actividades y generan desarrollo en otros lugares a esto se le denomina *concatenación*, pues según Hirschman pueden desempeñar una función muy importante en la aceleración de la actividad económica. Este es un elemento clave a tomar en cuenta para la planificación territorial, ya que las concatenaciones generan demanda de productos de otras industrias (y viceversa), así como insumos, y mano de obra no especializada. Por esto último, es que esta actividad puede contribuir a aliviar el desempleo rural (característico en países en desarrollo). También existen las concatenaciones colaterales que se derivan de la utilización de subproductos o residuos de la principal actividad industrial (FAO, 1997: 12). Las agroindustrias más



eficaces son las que utilizan de manera intensiva abundantes materias primas y mano de obra no especializada, como es el caso de la agroindustria azucarera.

También es importante destacar el carácter biológico por su aportación de materias primas de tipo estacional, por la variabilidad de su producción y sobre todo por su carácter perecedero. En otras palabras, la mayor parte de las agroindustrias (como la azucarera) son *commodities* que constituyen una parte importante de la economía del mundo, pues son de consumo necesario y cotidiano. Los *commodities* se agrupan de la siguiente manera: metales (oro, plata, cobre), energía (petróleo, gas natural), alimentos e insumos (azúcar, algodón, café), granos (maíz, trigo, garbanzos, porotos) y ganado (cerdo, vacuno) (Yáñez, S/F). En el caso del azúcar, entre otras cosas, resulta importante por su función energética y calórica que aporta al cuerpo.

En términos agrícolas, los productos perecederos requieren exigencias desde su cultivo y cosecha, de ahí que la industria intervenga de manera vertical en las decisiones del campo controlando la calidad de las materias primas. Pueden influir factores como la elección de semilla, la aplicación de fertilizantes, la lucha contra malezas, plagas, en la selección, semilla, maduración de la planta. Todo ello con el objetivo de obtener resultados uniformes de la producción agrícola y en las necesidades específicas del industrial. (FAO, 1997:11)

Recapitulando, hemos visto que las actividades vinculadas a la caña de azúcar han evolucionado en tiempo, espacio y actividades, ya que han pasado del procesamiento de panela y aguardiente, a la fabricación de azúcar en los ingenios azucareros y en menor medida de otros productos derivados de la gramínea. A la par, también hemos visto que la producción cañera ha sido fruto de relaciones de poder del Estado y del sistema capitalista, pues han conformado la idea y ejecución de un sistema agroindustrial que amplía la cadena productiva a otros sectores además del industrial y alimenticio, para pasar ahora al energético a través de la cogeneración de energía y a la producción de “bio”combustibles. También es importante decir que estos cambios no han sucedido de manera aislada, sino más bien han tenido una fuerte influencia del exterior (mercado internacional), que inicia con el arribo de la caña de azúcar en México y que continúa con los periodos de crisis por los que ha pasado el sector, coincidiendo con cambios históricos en la economía nacional y mundial. Ante esta situación, la Agroindustria Azucarera ha tenido que buscar nuevas

estrategias para permanecer en pie, a continuación expondremos su situación actual que se envuelve en estas dinámicas internacionales.

#### **4. Situación nacional actual de la agroindustria azucarera en México: apertura comercial y “bio” combustibles.**

En la década de 1980 con la apertura comercial el Estado trajo consigo la privatización del sector azucarero. El 75% de las fabricas (52 ingenios) pertenecían al sector público, pero el gobierno de Salinas de Gortari en 1988 vendió todo, eliminando los subsidios y retirándose totalmente del mercado azucarero. Para abrirse sin restricción a la “libre competencia internacional”. Esta iniciativa beneficio en un inicio a todo el complejo agroindustrial incrementando las zonas de plantación, los rendimientos del campo y de la fábrica. Hubo autosuficiencia azucarera, se percibían excedentes exportables, mejoramiento del precio del azúcar, entre otras cosas. (Espinoza, 1999)

Cuando en 1994 se firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) los empresarios mexicanos ven en él una solución esperanzadora a los problemas, sin embargo

Los acuerdos finales del TLC consignaron que durante los primeros seis años, México sólo podría exportar ¡7,258 Toneladas anuales!, es decir, menos de la cuarta parte de la centésima parte de la producción nacional y menos de la mitad de la centésima parte de las importaciones norteamericanas. [En cambio] las importaciones de alta fructuosa de maíz no tendrían más restricción que cómo arancel del 15%. (Espinoza, 1999)

Frente al TLCAN el escenario político se volvía cada vez más incierto, pues ahora las estrategias miraban/miran hacia la competencia de los edulcorantes que formaba parte de la llamada agroindustria global que tiene como finalidad comercializar y financiar productos como el maíz, la caña, el cacao, entre otros. Al finalizar el mandato del ex presidente Ernesto Zedillo, quedó una deuda de 5 millones de pesos. Ante esta situación, en el 2000 Vicente Fox interviene para tratar de controlar a la industria azucarera, con la expropiación de 27 de 58 ingenios que había en el país. (Ramírez y Hernández, 2005)

Además, en el año 2000 Estados Unidos

anunció que la cuota máxima de exportación de azúcar originaria de México sería de 116 mil toneladas, violando los acuerdos firmados en 1994 esto llevó a un incremento en el costo de producción de azúcar estándar o refinada en México y los edulcorantes ganaron ventaja con un precio de 230 dólares, mientras el azúcar refinada o estándar cotizó en 400 y 500 dólares. (Cámara de Diputados, 2001)

La entrada de edulcorantes significó un problema para esta industria, ya que se registraron pérdidas del treinta por ciento en los precios del azúcar, durante el periodo 1999 -2000, lo cual, ocasionó desequilibrios en el sector azucarero, provocando sobreproducción pero bajos costos de exportación. (Ramírez y Hernández, 2005)

Muchos de los ingenios se encontraron en el límite de desaparecer de ahí que el gobierno, de nuevo tomara el papel de reestructurar la industria por medio de apoyos gubernamentales, así como de exigir otro trato comercial con Estados Unidos para que limitara las importaciones de alta fructuosa, controlando la producción y los precios del mercado interno; en pocas palabras se buscaba estabilidad para el sector.

La reestructuración de las actividades del sector azucarero comienza a formularse durante los dos últimos mandatos presidenciales, el de Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012) y el de Enrique Peña Nieto (2012-2018), pues se han planteado nuevas estrategias para la agroindustria azucarera, que tienen que ver con la diversificación y el aprovechamiento de toda la caña. Ambos gobiernos han promovido el Programa Nacional de la Caña de Azúcar (PRONAC), que pretende buscar alternativas a la crisis del sector azucarero del país, buscando su inserción en el mercado de los subproductos y el de la energía.

En lo que se refiere al tema de la energía a partir de la caña de azúcar, observamos coincidencias con el discurso del Desarrollo Sostenible, del calentamiento del planeta y particularmente de la formulación y ejecución del Protocolo de Kioto<sup>12</sup>. Sin embargo, la

---

<sup>12</sup> El Protocolo de Kioto entró en vigor el 18 de noviembre de 2004 y tienen como objetivo estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida que el clima se perjudique, es decir, tendrá como meta disminuir el impacto del efecto invernadero contabilizando las

posibilidad de producir etanol-carburante en México se ha planteado desde hace más de una década, dónde especialistas del sector cañero han visto la necesidad de diversificar los productos que se obtienen de la caña de azúcar, en especial del etanol. Uno de los argumentos se refiere al aumento desmesurado que ha tenido el precio de petróleo en los últimos años.

Bajo esta premisa, a partir del discurso de los biocombustibles, en México comienzan a emitirse leyes y programas a favor de este sector. En el año 2001 se aprueba la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (D.O.F, 12-01-2012) que más adelante vendrá acompañada de la Ley de Desarrollo Sustentable de la caña de azúcar (D.O.F 22-08-2005). Posteriormente en el año 2008, México aprueba la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (D.O.F, 01-02-2008) y se promueven los monocultivos de soja, maíz, palma africana, caña de azúcar, entre otros. Como ya lo decíamos, durante el periodo de gobierno del presidente Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012) se publica el Programa Nacional de la Caña de Azúcar 2007- 2012 (PRONAC) que pretende rescatar al sector azucarero de la crisis comercial, por medio de utilizar todo de la gramínea y orientar gran parte de su producción a la elaboración de etanol. En la actualidad, el PRONAC 2014 – 2018 busca las mismas estrategias que el programa anterior.

No obstante, en relación con el tema de los *biocombustibles* o mejor dicho, los *agrocombustibles*<sup>13</sup>, se promueve la producción y uso de etanol para mezclarlo con gasolina. Esto nos habla de las contradicciones de una nueva tendencia en el mundo dónde el capital ve en estos planteamientos nuevas oportunidades comerciales, y como consecuencia se continúa la subordinación de la política nacional, regional y local, sin respetar el medio ambiente local y las costumbres histórico-comunitarias. A pesar de que en el discurso los “biocombustibles” se hagan pasar por energías limpias en su cadena

---

emisiones atmosféricas contaminantes de los países integrantes de dicha convención. Aquí es importante mencionar que Estados Unidos y Australia se negaron a ratificar el Protocolo de Kioto, considerando que perjudicaría sus economías incrementando los precios de la energía, y alentaría la pérdida de unos cinco millones de puestos de trabajo de estadounidenses. Así fue como, a inicios del 2007, Bush declara que llegó el momento de hacerle frente al calentamiento del planeta con energías limpias y promueve el uso de agrocombustibles (bioetanol) para utilizarse sólo o combinado con gasolinas en cantidades variadas.

<sup>13</sup> Hablamos de los agro- combustibles para precisar que se trata de los agro-negocios implementados a partir del discurso de la escasez de las energías fósiles.

productiva los resultados dejan mucho que desear, más adelante profundizaremos en el tema.

Al respecto, el Instituto Worldwatch de Estados Unidos (2013)<sup>14</sup> pronosticó hace 16 años que la evolución de la economía mundial sería más dependiente del medio ambiente y que la industria “verde” –desarrollo de energía limpia que permite el ahorro de materias primas, de fuentes de energía y reciclaje que no contaminan- jugaría un papel importante en la creación de empleo. Hoy, el potencial de mercado a nivel global está en el desarrollo tecnológico “verde” de todas las industrias. Yamashiro apunta que, (2009) “El negocio está en lo verde. La tendencia “green” está abriendo nuevos mercados y oportunidades para empresas nacionales. El secreto es reinvertirse para aprovechar los beneficios de éste nicho que está en crecimiento”. (Yamashiro, 2009)

No sólo se trata del control de la alimentación y de la energía, estamos hablando de un control generalizado, en dónde las empresas transnacionales y nacionales promueven el mensaje de las energías alternativas como el de los *biocombustibles*. Es en estos casos cuando nos preguntamos si el tema ambiental se trata de un asunto de verdadera conciencia ambiental, de un discurso, de una moda o de la capitalización de la naturaleza.

Ahora bien, las potencias dedicadas a la producción de azúcar y de agro-combustibles son Estados Unidos y Brasil generando, en conjunto, una producción del 70 por ciento de etanol producido actualmente en el mundo. Estados Unidos, que fabrica etanol a partir del maíz, produce aproximadamente 70 por ciento de las exportaciones mundiales de maíz. (Biodiversidad, Sustento y Culturas, 2007). En cambio, Brasil hace su etanol con caña de azúcar y actualmente abarca más de la mitad del comercio de azúcar en todo el mundo. “En esos dos países la oferta de la materia prima para el etanol ocurre dentro de las cadenas mundiales de productos básicos que, por supuesto, están férreamente controlados por unas pocas empresas transnacionales e influidas por las relaciones internacionales de comercio”. (Biodiversidad, Sustento y Culturas, 2007)

Los agrocombustibles no están pensados desde planificadores preocupados por evitar el calentamiento global y la destrucción ambiental, sino por transnacionales y aliados políticos

---

<sup>14</sup> Disponible en <http://www.worldwatch.org/>

que tienen el control principalmente sobre las industrias petrolera y automovilística, las grandes intermediarias de los alimentos, las compañías biotecnológicas y las firmas mundiales de inversión. (Biodiversidad, Sustento y Culturas, 2007)

Pero lo que no dicen es que entrar a la dinámica de los biocombustibles contribuye más al calentamiento del planeta y a la extensión de monocultivos que provocan la destrucción de ecosistemas naturales como las selvas tropicales y las praderas sudamericanas, además de liberar gases con efecto invernadero cuando se quema y ara la tierra. Otros efectos que provoca es que “la tierra cultivable absorbe mucho menos carbón que las selvas tropicales, y también absorbe menos el monte que las reemplaza. La aniquilación de las praderas, a causa del fuel (“biocombustible”) fabricado a partir de esa tierra, libera 93 veces una cantidad de gases invernadero que podrían haberse evitado.” (Contreras, S/A) Todo esto ocasiona desgaste de la tierra, erosión y en muchos casos esterilidad.

En capítulos posteriores trasladaremos el contexto de la crisis del sector azucarero y la apuesta por los biocombustibles al estado de Veracruz y específicamente veremos como en nuestra zona de estudio se han manifestado estas estrategias político-económicas

#### **4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO, CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y RELACIONES AGROINDUSTRIALES DEL SECTOR AZUCARERO Y ETANOLERO.**

Las características fisiográficas de la zona de estudio, junto a las climáticas, explican una parte de los factores que han convertido esta parte del golfo de México, y del estado de Veracruz, en una de las regiones cañeras por excelencia. A esta primera parte dedicaremos los primeros apartados de este capítulo. Para hacer la caracterización física nos hemos basado en la elaboración propia de mapas temáticos y para su realización hemos obtenido la información de cartas temáticas y conjuntos de datos vectoriales de INEGI y de CONABIO<sup>15</sup>. La segunda parte la hemos dedicado al conocimiento fisiológico y de cultivo de la caña de azúcar, una gramínea que ha tenido una aclimatación extraordinaria a las condiciones de clima y suelos. Su introducción y persistencia es un fenómeno histórico que ha llegado hasta nuestros días.

##### **1. Descripción física de la zona de estudio**

La zona de estudio se localiza en las partes medias de dos subcuencas próximas del estado de Veracruz, particularmente la de los ríos Blanco y Cotaxtla-Atoyac; la primera corresponde a la cuenca del río Papaloapan y la segunda a la cuenca del río Jamapa, su principal tributario. Ambas son pertenecientes a la Región Hidrológica del Papaloapan. Estas subcuencas concentran una parte no menospreciable de las instalaciones dedicadas a la agroindustria azucarera de la RH Papaloapan, de ahí su importancia para este estudio, tal como se puede apreciar en la figura 3. Junto a la delimitación de las cuencas se ha representado la ocupación industrial de ingenios azucareros, destilerías además de la zona de trapiches de Santiago Huatusco. Ambas corrientes tienen su origen en las estribaciones del pico de Orizaba, la elevación más importante del país, a una altitud aproximada de 5,600 metros. De ahí descienden primero de forma brusca y paulatinamente más moderada hasta alcanzar, el río Blanco, el Papaloapan, mientras que el río Atoyac-Cotaxtla desemboca en el río Jamapa, en el lugar conocido como Paso del Toro, muy cerca de su desembocadura, en Boca del Río.

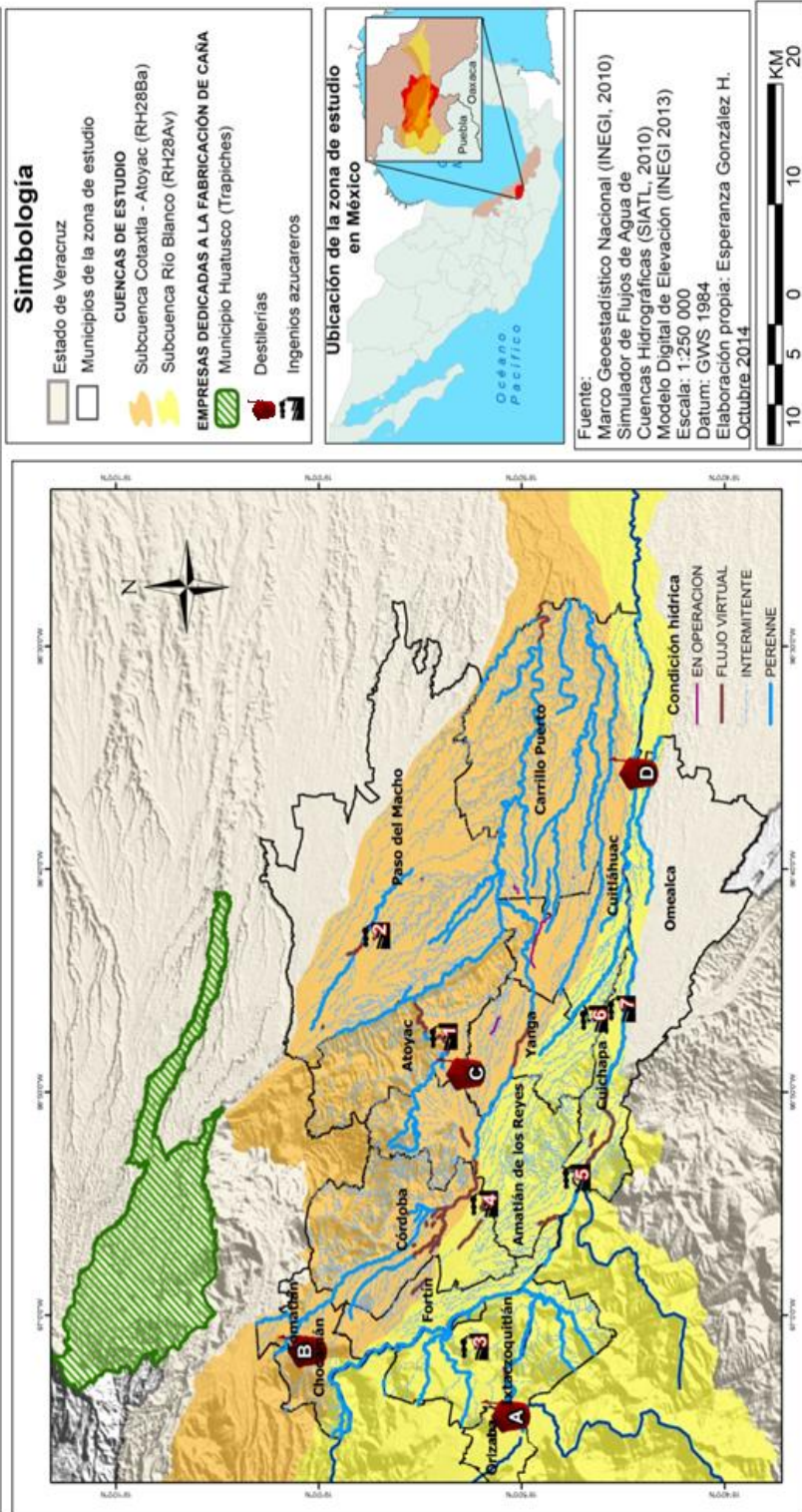
---

<sup>15</sup> Para mayor detalle de la información y fuentes de la cartográfica digital, véase el cuadro 2 de los anexos.

Sus áreas de avenamiento o drenaje difieren entre sí. El río Blanco tiene una cuenca de 3,130 km<sup>2</sup>, para un recorrido de 320 km, desde su nacimiento en la Sierra de Zongolica hasta la laguna de Alvarado. Su pendiente media es elevada, 28 por ciento, y una densidad de drenaje de 1.6827 km/ km<sup>2</sup>. Por su parte, el Río Cotaxtla-Atoyac, tiene un área drenada de 1,680.48 km<sup>2</sup>, para un recorrido de 194 km, lo que da lugar a una pendiente más moderada, de 18.34 por ciento, y una densidad de drenaje de 1.777.



## UBICACIÓN DE INGENIOS AZUCAREROS, ALCOHOLERAS Y ZONA DE TRAPICHES.



### Destilerías

- A. Destilería del Valle
- B. Caña – alcohol
- C. Destilería del Golfo (Alcoholera Zapopan), Central Energética de Atoyac
- D. Daimiel o Palmasola

### Ingenios Azucareros

- 1. El Potrero
- 2. Central Progreso
- 3. El Carmen
- 4. San Miguelito
- 5. San Nicolás
- 6. San José de Abajo
- 7. La providencia

**FIGURA 3.**  
**Mapa de ubicación de la industria vinculada a la caña de azúcar en la zona de estudio.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010)**

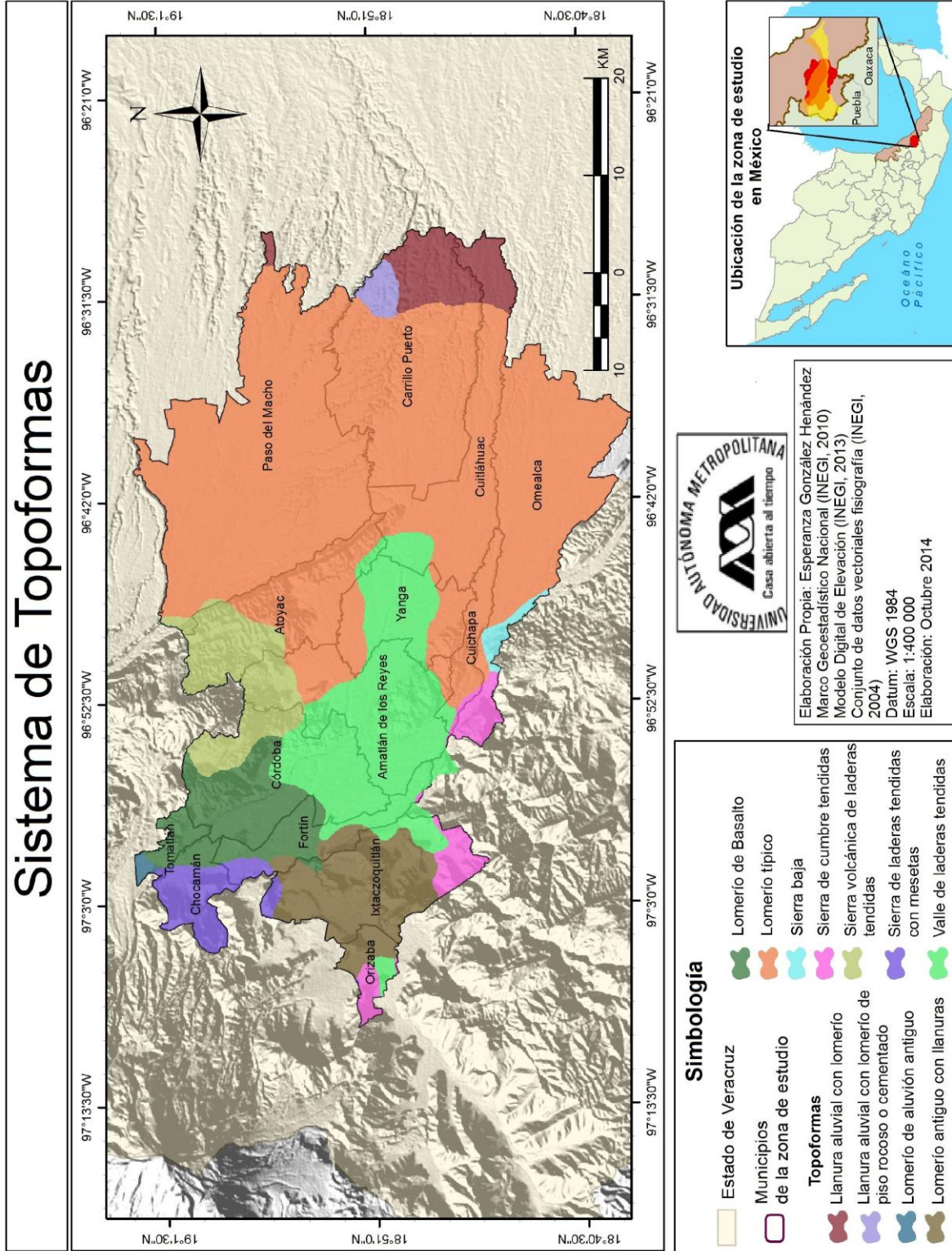
### *1.1 Descripción fisiográfica*

La zona de estudio se ubica al oriente del eje volcánico transversal, donde destacan las sierras volcánicas; al sur con la Sierra Madre del Sur, aquí se ubican las sierras de cumbres tendidas (sierra de Zongolica). En el ámbito geomorfológico, en la zona del Pico de Orizaba según la carta Geológica 1:250 000 Orizaba (1994), se observa un relieve volcánico que está definido por grandes estratovolcanes con una disección avanzada y por edificaciones recientes. La bajada de la porción oriental es reflejo de la intensa denudación del relieve del área, principalmente de las formas volcánicas.

En la parte intermedia, justo en la cuenca alta del río Blanco destacan lomeríos de aluvión antiguos y valles de laderas tendidas entre los municipios Fortín, Córdoba, Amatlán de los Reyes y Yanga. Por último, en la parte central y oriente la característica fisiográfica corresponde a la llanura costera del Golfo Sur, destacando los lomeríos típicos en los municipios de Paso del Macho, Atoyac, Yanga, Cuichapa, Omealca, Cuitláhuac y Carrillo Puerto (ver figura 4).

Los terrenos montañosos de esta región están formados por rocas sedimentarias del cretácico en las que destacan como principales materiales las calizas, lutitas y areniscas, objeto ahora de una apetecida explotación energética. En la figura 5 se observa que el tipo de roca que predomina es caliza en un 50% y conglomerados en un 3%, ésta última es producto de la erosión arrastrada por depósitos de roca cimentada de diferentes fragmentos y se da cuando hay mucha actividad geológica. En la zona de estudio se presenta en mayor medida en los municipios de Paso del Macho y Carrillo Puerto. Por otro lado, en la zona central donde anteriormente hemos visto que se caracterizan los lomeríos vemos que geológicamente se presentan suelos de tipo aluvial.

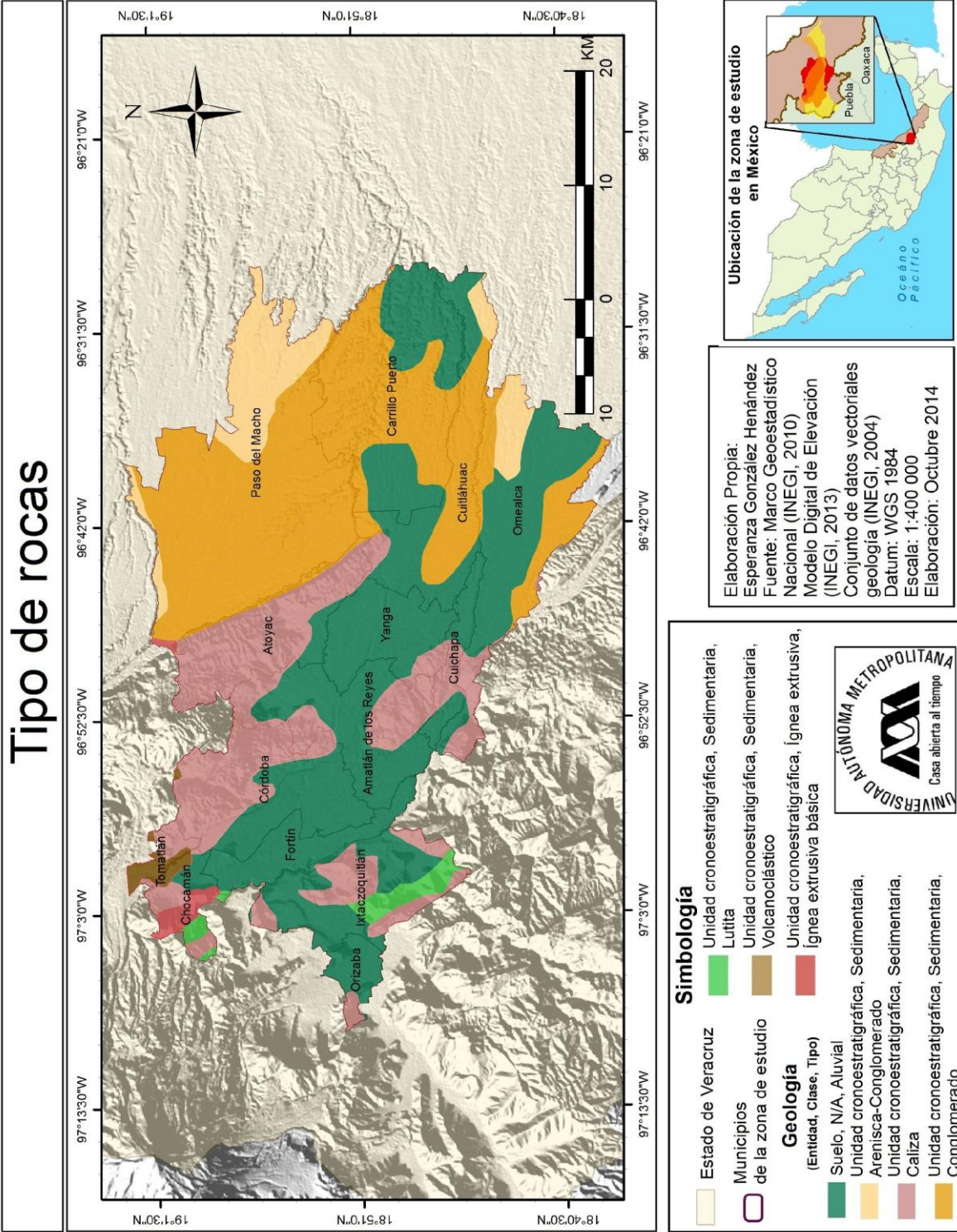
# Sistema de Topoformas



**FIGURA 4.**  
**Mapas sistema de topoformas.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI**



# Tipo de rocas



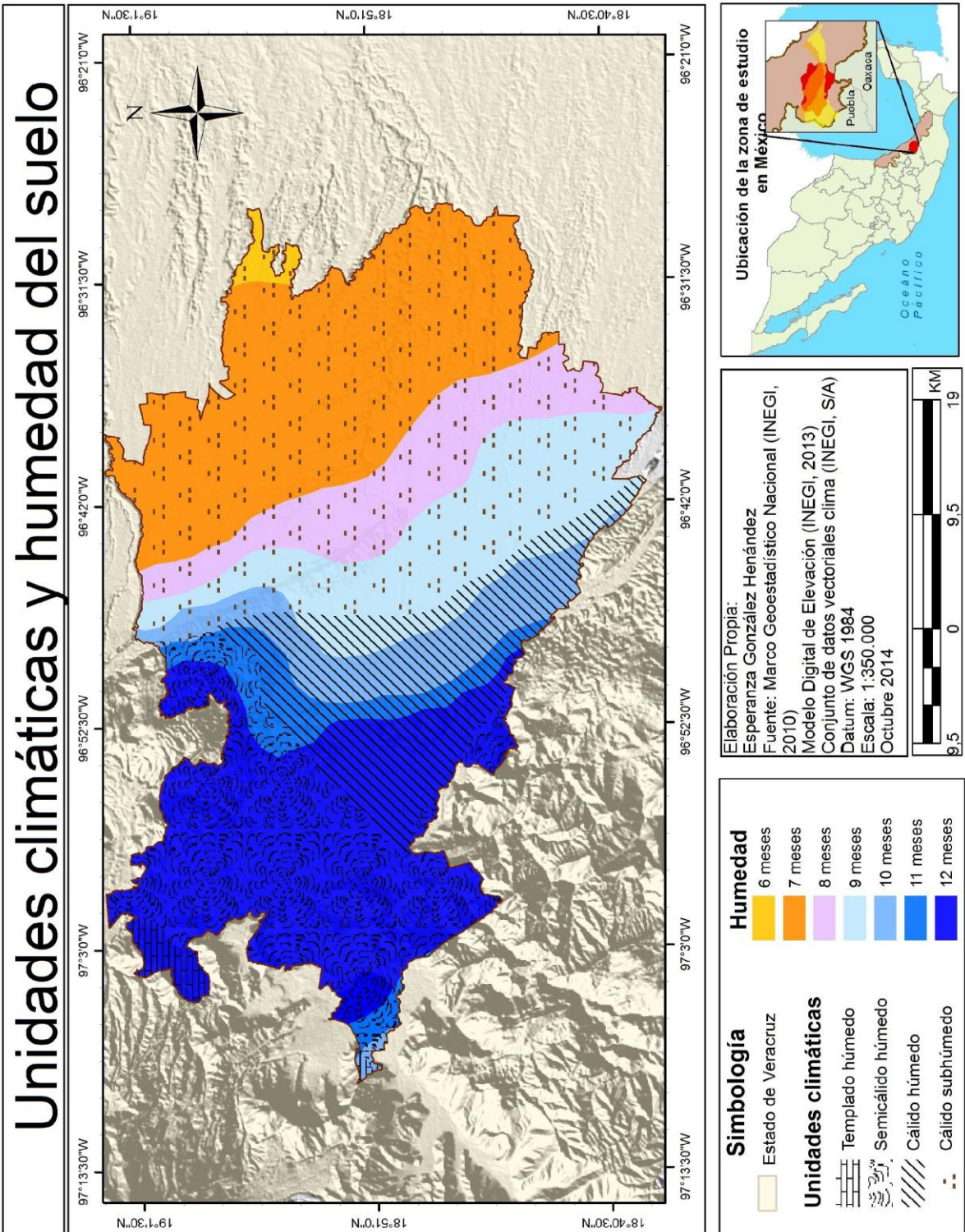
**FIGURA 5.**  
 Mapa tipo de rocas.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI

## *1.2 Características climáticas*

En general, los climas del estado de Veracruz se caracterizan por unas temperaturas suaves a lo largo de todo el año, con promedios alrededor de los 25°C, y precipitaciones de abundantes a muy abundantes, con cantidades que superan los 1,400 mm de lluvia anual, generalmente muy distribuidos a lo largo del año destacando los meses del solsticio de verano como los más abundantes. Por ejemplo, en Cotaxtla (Campamento Progreso, Estación meteorológica núm. 0030295) la precipitación anual es de 1,247.1 mm, con un total de 100.5 días de lluvia al año, mientras que su temperatura media es de 23.9°C, con máxima en el mes de mayo (33.6°C) y mínima en el mes de enero (14,6°C) (SMN, 1951-2010). Por su parte, en Río Blanco (Estación meteorológica de Río Blanco, núm. 00030080), la precipitación anual es de 1,903.4 mm, con 174.4 días al año de lluvia y temperaturas bastante más suaves que la anterior: una máxima media de 25.4°C (27.5°C en el mes de mayo), una mínima media de 14.0°C (10.2°C en enero) y una temperatura media anual de 19.7°C. En ambos casos se constata la elevada precipitación producto, en los meses invernales, de los vientos húmedos del Golfo que ascienden montaña arriba, y en los meses de estío, por las constantes ondas tropicales y sus fenómenos asociados (tormentas, ciclones, huracanes). Pese a que la lluvia se presenta en todos los meses en la mayoría de las estaciones meteorológicas de la región consultadas, las mayores cantidades se encuentran en los meses del solsticio de verano.

Los tipos climáticos presentes son cálidos húmedos y subhúmedos, transformándose en templados en las partes más elevadas. Es importante considerar las condiciones climáticas ya que esto en gran medida ha favorecido el desarrollo de la agroindustria azucarera en la zona de estudio. El mapa de unidades climáticas y humedad del suelo (figura 6) muestra las características que acabamos de describir pero también las condiciones de humedad beneficiada por las abundantes lluvias durante el verano y en general durante todo el año. Este ha sido uno de los factores más importantes que ha favorecido el cultivo de caña de azúcar, ya que para la maduración de la caña son necesarios días cálidos y noches frías. En otras palabras las “condiciones de abundante luminosidad, cielos claros, noches frescas y días calurosos (es decir, con mayor variación diaria de temperatura) y climas secos son altamente estimulantes para la maduración” (Aguilar, S/A: 8)





**FIGURA 6.**  
 Mapa unidades climáticas y humedad del suelo.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI

Durante la temporada del año en que prevalecen temperaturas altas y es máxima la actividad pluvial, la caña alcanza un gran crecimiento vegetativo. Bajo estas condiciones la fotosíntesis se desplaza, hacia la producción de carbohidratos de alto peso molecular, como la celulosa y otras materias que constituyen el follaje y el soporte fibroso del tallo. Al cesar las lluvias y disminuir la temperatura, adquiere niveles máximos la síntesis de sacarosa que se almacena en el tallo, a lo cual se le denomina madurez tecnológica de la caña. (Gálvez, 1988: 17)

### *1.3 Edafología*

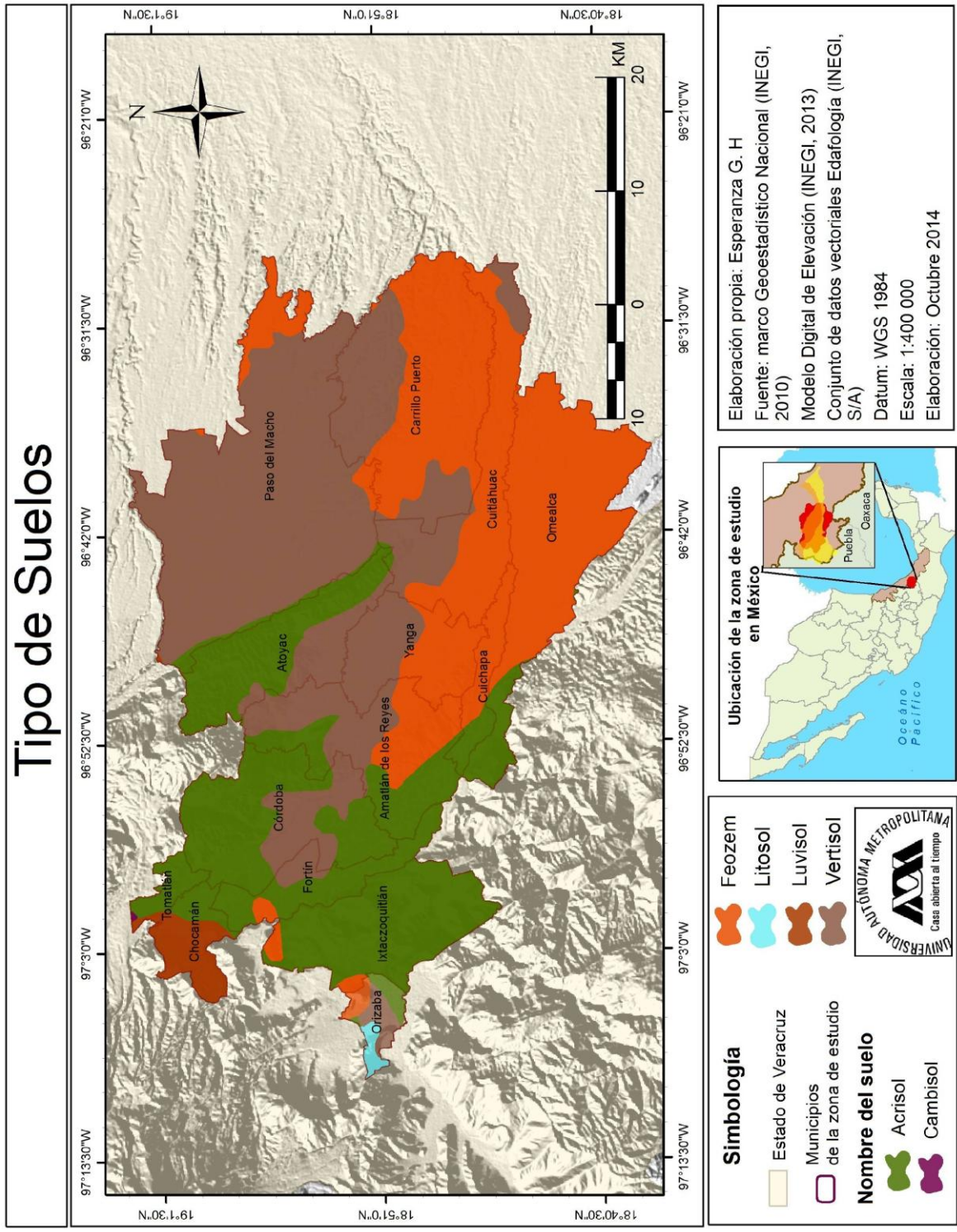
Los datos edafológicos de la carta 1:250,000 Orizaba (1999) destacan que en la sierra de Córdoba - Atoyac el suelo es de tipo Litosol al igual que al norte y sur del municipio de Cuichapa. Este tipo de suelo se presenta en pendientes altas, desarrollándose en rocas calizas y con un alto contenido de materia orgánica. En la parte central de estos municipios donde fluye la corriente perenne del río Atoyac los suelos son de tipo vertisol, crómico y pélico. Otro elemento que caracteriza a la zona son sus suelos de tipo aluvial, como ya lo mencionábamos, esto quiere decir que son suelos que se depositan con el arrastre del agua formando valles.

En términos generales, la parte que ocupa los terrenos planos está caracterizada por presentar suelos más profundos, arcillosos como son los vertisoles y luvisoles. Sin embargo, si observamos el mapa de tipo de suelos (figura 7) en la parte sur de la zona de estudio destaca el suelo de tipo Feozem que tienen la característica de que “son suelos con igual o mayor fertilidad que los vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.<sup>16</sup>” Más adelante con la descripción de ocupación de suelo y vegetación veremos los contrastes que las actividades económicas le dan a estos espacios.

---

<sup>16</sup> Ver sitio: [http://www.centrogeo.org.mx/internet2/chapala/lagoyentorno/paisa\\_ecolo/feozem.htm](http://www.centrogeo.org.mx/internet2/chapala/lagoyentorno/paisa_ecolo/feozem.htm)





**FIGURA 7.**  
**Mapa tipo de suelos.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI**

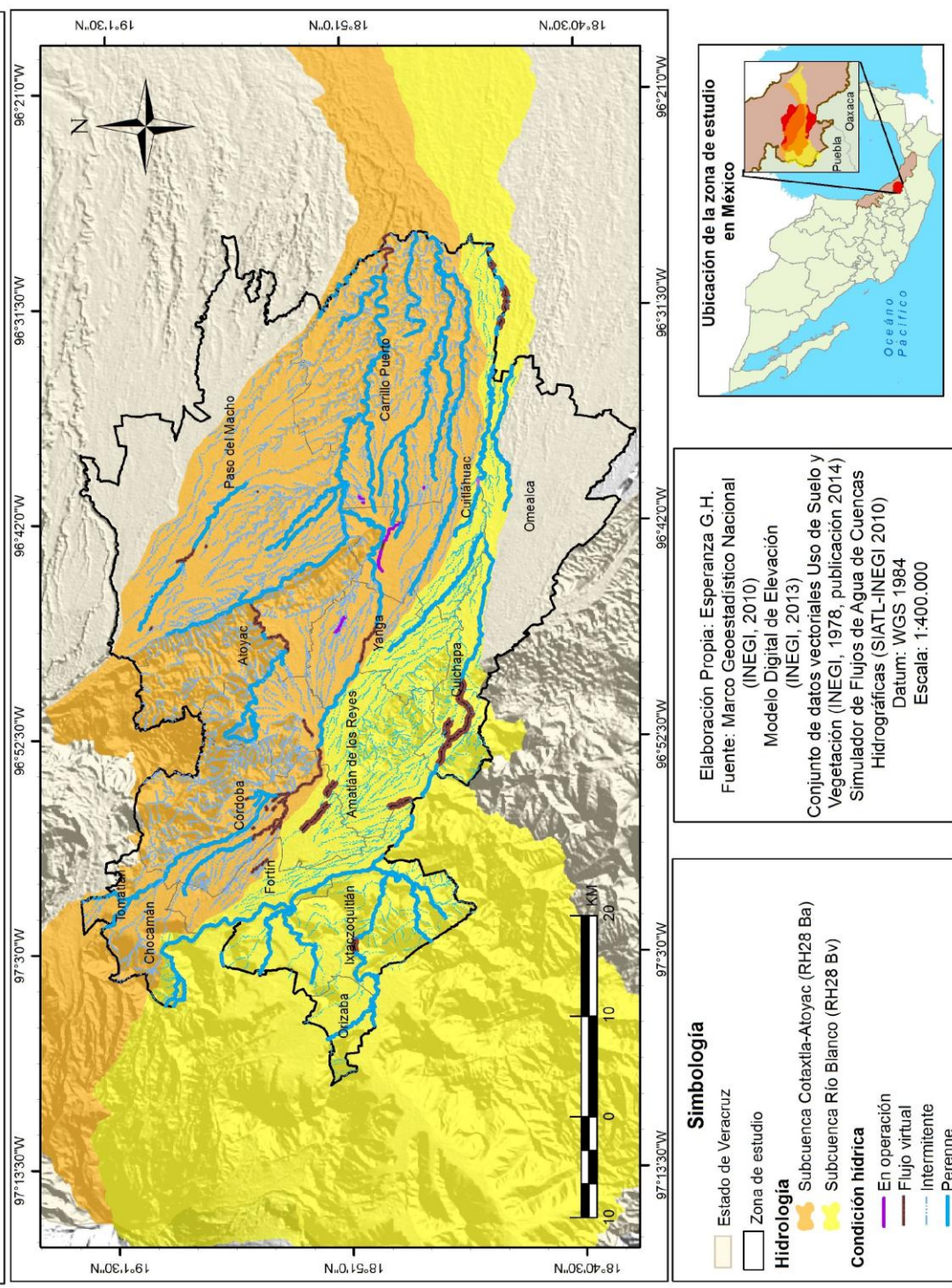


#### *1.4 Aguas superficiales y subterráneas*

En el mapa *Hidrología de las cuencas medias de los ríos Cotaxtla - Atoyac y río Blanco* (figura 8) se muestran las subcuencas de los ríos Atoyac y Río Blanco y específicamente la zona de estudio se encuentra a la mitad de su trayecto. Para saber el área de cada una de las cuencas dentro de la zona de estudio, hemos calculado una superficie 1,030 km<sup>2</sup> para la cuenca del Río Atoyac y una superficie 496 km<sup>2</sup> para el Río Blanco. En el mapa se señalan los flujos permanentes que cabe mencionar que son más representativos en Atoyac que en el Río Blanco, así como los flujos intermitentes. Los flujos virtuales, que corresponden al uso consuntivo, destacan en mayor medida en zonas como Córdoba donde se asienta la zona urbana e industrial y también podemos apreciar estos flujos virtuales donde se asienta industria como los ingenios azucareros. Por último, el mapa también indica los flujos de agua que se encuentran destinados a la operación de canales de riego, en la cuenca de Atoyac, se ubican en los municipios de Yanga y Cuitláhuac.

Según la carta de aguas subterráneas de Orizaba 1:250 000 (1983), la sierra de Atoyac tiene material consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero. En la zona con menor pendiente se observa material no consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, esto nos indica que existe una considerable acumulación de agua en esta zona y mayor permeabilidad. En cambio hacia Paso del Macho y Cotaxtla existe material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

# Hidrología de las cuencas medias de los ríos Atoyac y Río Blanco



**FIGURA 7.**  
 Mapa tipo de suelos.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI

### *1.5 Ocupación del suelo y tipos de vegetación*

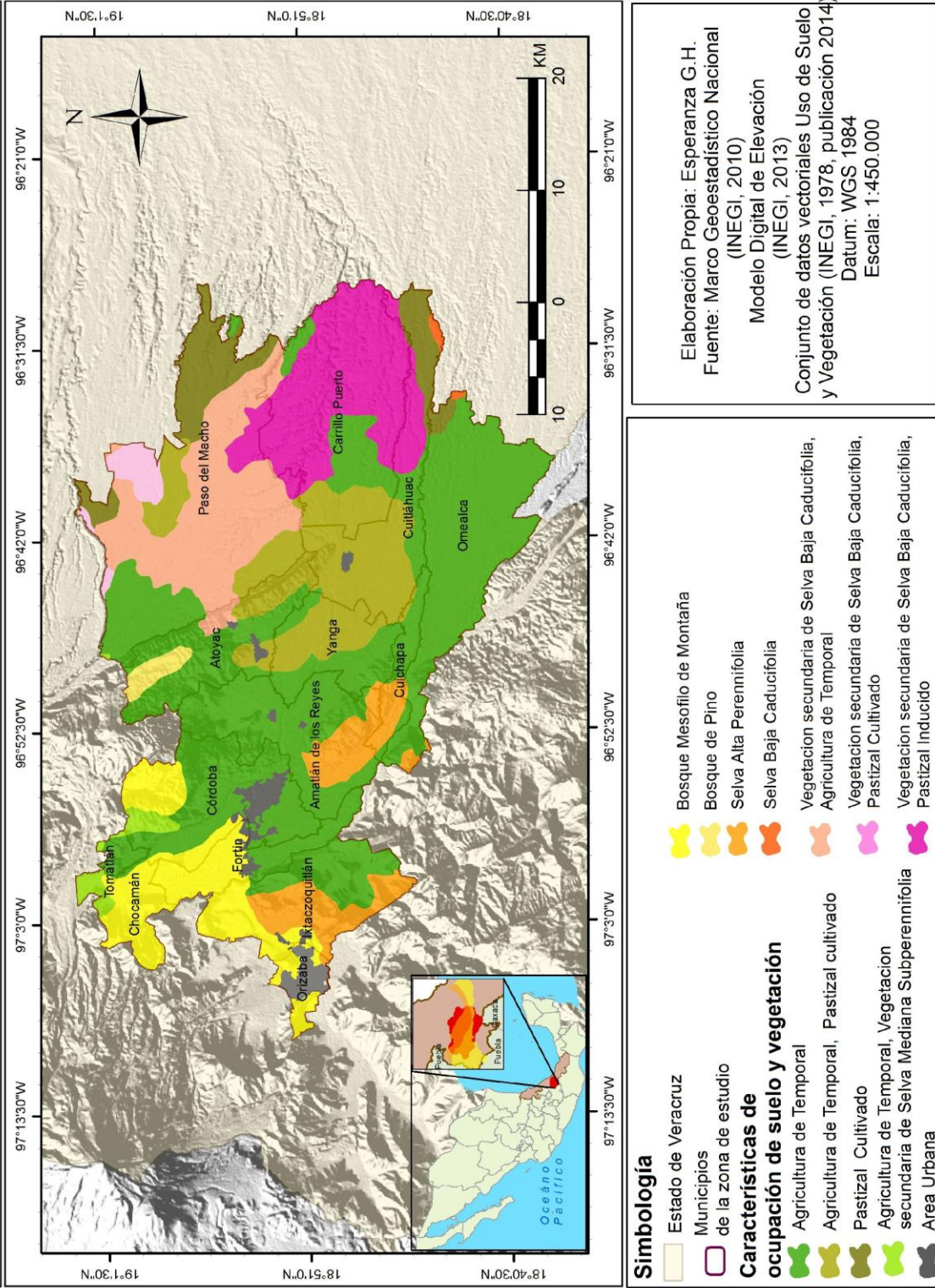
De acuerdo con la carta de Uso Potencial de Agricultura (1987), las condiciones agrícolas de una fracción del territorio de Cuitláhuac, Carrillo Puerto, Cotaxtla y Paso del Macho son municipios que medianamente requieren riego ya que son regiones subhúmedas y semisecas en dónde es posible obtener un ciclo agrícola durante el año, y por consiguiente se requiere de la aplicación de riego completo a lo largo de la época de sequía. Esto coincide con la información expuesta en la descripción de agua superficial de la zona de estudio.

Los terrenos que requieren menores obras de riego son los que se ubican en regiones húmedas, ya que la cantidad de agua que aporta la precipitación pluvial es suficiente para obtener dos ciclos agrícolas durante el año. Tal es el caso de Paso del Macho donde la distribución de las lluvias y las condiciones del terreno permiten obras de riego y hacen posibles por lo menos dos ciclos agrícolas al año. De ahí la importancia de éste municipio, ya que debido a estas condiciones es posible asegurar la producción de caña de azúcar para los municipios de la región.

En la zona de estudio los lomeríos que tienen hasta un 30% de pendiente asociados a los valles los dedican a la siembra de frutales (como el limón persa) o al pastoreo mientras que en los más suaves se siembra caña de azúcar, estas prácticas son exclusivas de climas húmedos, ya que en los lugares secos aumentan considerablemente las restricciones para el desarrollo de los cultivos y cuando no se dispone de riego quedan con posibilidades nulas o bajas para el uso agrícola.



# Ocupación del suelo y tipos de vegetación



**FIGURA 10.**  
Mapa ocupación del suelo y tipos de vegetación  
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales “Uso de suelo y Vegetación (INEGI, 1978 y publicados en 2014)” vemos que de norponiente a sur la actividad que predomina en la zona es la agricultura de temporal. Este mapa nos ayuda a desarrollar las características del paisaje visitado ya que la zona de valles y planicies permite que el cultivo de caña de azúcar (acompañado de cultivo de limón en Cuitláhuac) se extienda hacia el sur de la entidad. En cambio en la zona de laderas se presenta en menor medida y en la zona montañosa aún persisten ecosistemas de bosque como lo es en la sierra de Atoyac donde también es importante mencionar que la agricultura es más diversificada (como el maíz, el frijol, el chile y la calabaza). Hacia el oriente de la zona de estudio en Paso del Macho puede apreciarse la extensión del cultivo de caña de azúcar y hacia la parte final de este municipio se presenta pastizal cultivado. Carrillo Puerto es un municipio que también cultiva Caña de azúcar y limón persa, pero en menor medida debido a que las condiciones edáficas no son muy favorables ya que es muy pedregoso, en cambio hay más prácticas de cultivo diversificado en sus rancherías, el cultivo es de maíz, frijol y calabaza. También hay actividad ganadera en este municipio (así como granjas porcinas y avícolas, al igual que en el municipio de Cuitláhuac) y a pesar de estas actividades económicas hay mayor presencia de vegetación de selva baja caducifolia en más del 70% de su territorio. (ver figura 9)

En síntesis, con ayuda de la carta de uso de suelo y vegetación de Orizaba (1984) podemos asegurar que el 80% del territorio de la zona de estudio, y hacia el sur, el cultivo que predomina es el de caña de azúcar, acompañado en menor medida por cultivos de maíz, mango y en las partes altas café. En relación con el tipo de vegetación existente, entre Amatlán de los Reyes y Cuichapa destaca una porción de selva alta perenifolia y al oriente de nuestras cuencas medias, selva baja caducifolia.

Sin embargo, es notorio que la producción de la caña de azúcar ha dado paso a la pérdida del ecosistema selvático y a la diversificación de alimentos básicos para la alimentación local. Con esto nos surgen nuevas inquietudes como por ejemplo ¿la pertenencia real de estas tierras?, ¿el porcentaje de la dependencia del exterior en la alimentación local? y ¿cuál sería el impacto ambiental de toda la cadena productiva de la Agroindustria Azucarera en el conjunto de estas cuencas? La primera y segunda las dejaremos para un siguiente trabajo y la tercera trataremos de responderla en esta investigación.

El propósito de exponer las características físicas de la región de estudio es para ubicar su importancia regional y nacional en cuanto a las características adecuadas para el cultivo de caña. Después de haber realizado las descripciones podemos señalar que las condiciones ambientales que benefician a este cultivo son la abundancia hídrica, la humedad para que se puedan absorber los nutrimentos, temperaturas cálidas en promedio de 30°C. Estas características sobre todo las ofrece la ubicación intermedia de las cuencas, ya que otro de los factores beneficiarios para este cultivo es la utilización de los valles y sus suelos como los de tipo vertisol y feozem que son favorables para la agricultura.

## **2. Descripción de las características generales de la producción de caña de azúcar y su industrialización en azúcar y etanol. Problemas ambientales del proceso productivo.**

La caña de azúcar es una gramínea que puede encontrarse en cinco especies diferentes del género *Saccharum*: *S. officinarum*, *S. spontaneum*, *S. barberi*, *S. sinense* y *S. robustum*. Tiene aspecto de hierba, pero se diferencia de ésta, por su alto contenido en azúcares. A principios del siglo pasado por la influencia de la Revolución Verde, las variedades cultivadas se convirtieron en híbridos naturales hasta que, por medio de factores genéticos y mediante la cruce de híbridos naturales, se obtuvieron nuevas variedades o variedades híbridas artificiales que son las que actualmente se cultivan. Con éstas últimas se buscan características agrícolas e industriales específicas de alta productividad. Las cruces han permitido que el azúcar que se encuentra concentrado en los jugos llegue a ser hasta el 14% del peso del tallo de la caña. Sin embargo, si no se fabrica rápidamente los jugos de la caña disminuyen rápidamente, en un periodo de tres días o menos

La caña cortada debe llevarse al ingenio con la mayor rapidez posible, porque la inversión de los jugos de la caña se inician desde el momento en que ha sido cortada y la disminución del contenido de azúcar en el jugo de la caña que al principio es muy lenta, se acelera rápidamente y al cabo de 2 ó 3 días, deja al tallo vacío de azúcar. (Coutiño, 1969; 30)

Se trata de un cultivo que se siembra, especialmente, en regiones tropicales y subtropicales. Las condiciones climáticas, los suelos y las variedades que se siembran, influyen en sus rendimientos agrícolas y de azúcar. Su producción exige cantidades de agua de lluvia o

irrigación equivalente a una lámina de agua de 1,500mm anuales, o sean 15,000 m<sup>3</sup> por hectárea. (Coutiño, 1969; 30)

Por otro lado, hablar de caña de azúcar significa hablar de energía. La relación energética del azúcar comienza por el consumo humano, la alimentación, pues por su composición como disacárido proporciona calorías al cuerpo. En el proceso de producción azucarera, el bagazo cumple un papel muy importante como combustible ya que contribuye a generar energía eléctrica a todo el ingenio y hasta a los alrededores de la fábrica. En uno de los procesos de fabricación del azúcar, el bagazo es encerrado para producir calor y de ahí obtener vapor de alta presión y así generar electricidad. Esto quiere decir que para un ingenio no es necesario adquirir energía eléctrica, pero si obtener miles de metros cúbicos de agua para todo el proceso manufacturero del azúcar y de sus derivados, entre ellos la electricidad. Otra relación energética es que con la caña de azúcar puede producirse etanol, o mejor dicho, agrocombustibles que en épocas actuales ha contribuido al discurso político-económico de la crisis energética y del calentamiento del planeta.

Tradicionalmente, se ha destacado la producción de caña con un único objetivo: producir azúcar. Pero si se analiza su composición y las posibilidades que ofrece, vemos que de la caña puede adquirirse una infinidad de productos capaces de diversificar la producción. Según las investigaciones realizadas por el Instituto Cubano de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICDCA, 1986) a finales de la década de los cincuenta es cuando comienza, en mayor escala, la utilización industrial de los subproductos.

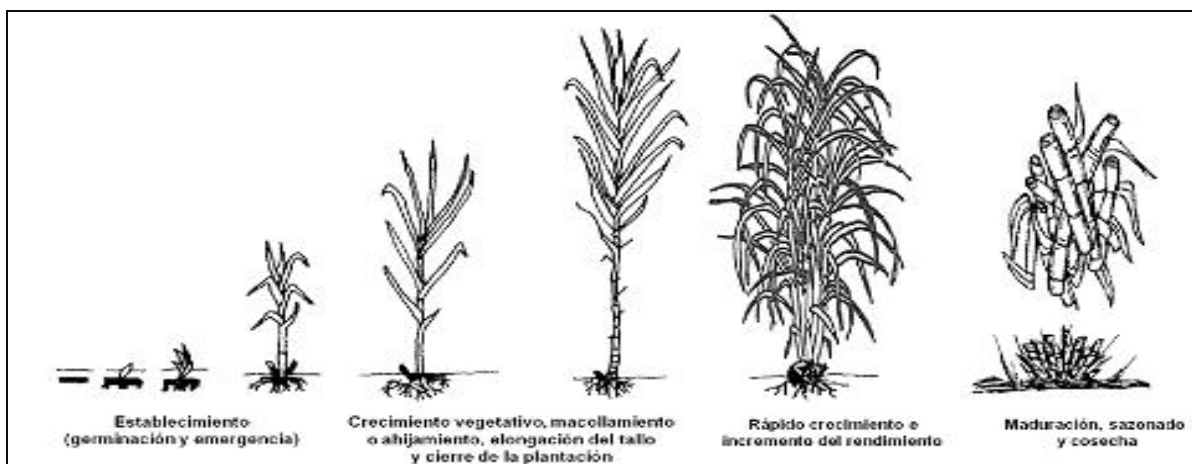
Los subproductos de la industria azucarera se pueden agrupar según la forma en que se obtienen en: los que se originan durante la cosecha de la caña, cogollo, hojas, paja y los que resultan del proceso industrial, el bagazo, las mieles finales y la cachaza. A partir de los sacáridos de la caña de azúcar mediante vía fermentativa o química, se obtienen productos intermedios o finales que se pueden utilizar en distintas ramas como la agropecuaria, las industrias alimenticia, química, y farmacéutica. (ICDCA, 1986)

A continuación desarrollaremos las características agroindustriales que se le da a la caña de azúcar para la producción de azúcar y subproductos. Cabe mencionar que los principales

derivados que tienen mayor peso industrial son: el azúcar, el bagazo, la melaza (mieles finales), la cachaza, los residuos de la cosecha que quedan en el campo y las cenizas.

### 2.1 Caña de azúcar: producción agrícola. Problemas a los que se han enfrentado los cañeros.

Para entender el proceso agrícola de la producción de la caña de azúcar, primero es importante exponer las etapas de su cultivo, las cuales tiene cuatro fases de crecimiento: a) fase de establecimiento; la cual implica germinación y emergencia, ya sea en plantación (plantillas) o retoños (socas y resocas) de los cuales crecerán nuevos tallos (macollamientos), b) de ahijamiento, formativa o reposo fisiológico, c) fase de crecimiento rápido, y d) fase de maduración y cosecha (Humbert, 1974; Allen, 2006; Aguilar, S/A). Ver figura 10.



**FIGURA 10.**  
**Etapas fenológicas del cultivo de caña de azúcar**  
**Fuente: Benvenuti, 2005, FAO, 2006, Aguilar, S/A**

Las fases de crecimiento han ayudado a entender el proceso de producción de la caña de azúcar y sus vínculos ambientales. A continuación, de manera general presentaremos las características agrícolas del cultivo de la caña de azúcar en las cuencas del río Atoyac y del río Blanco.



Toda actividad agrícola es cíclica sin importar el tipo de cultivo. Existen características similares como periodos dónde se labra la tierra para sembrar la semilla, posteriormente se llevan a cabo labores para que el cultivo se desarrolle. Lo que hace diferente al cultivo, además de las características particulares de cada producto, es la intensificación productiva para acelerar los procesos naturales de la planta y para incrementar sus rendimientos. También es importante considerar las características físicas y ambientales (como el agua, el tipo de suelo, la humedad, la temperatura), ya que estas contribuyen a que el cultivo se desarrolle. Por último, en la fase de cosecha es dónde la planta ha madurado y está lista para extraerla y consumirla. A continuación, hemos considerado importante describir el proceso agrícola de la caña de azúcar a partir de las entrevistas realizadas a los cañeros, con el objetivo de comprender las dinámicas ambientales en el campo y así indagar el impacto que esta actividad tiene sobre las cuencas de estudio.

#### *Labores iniciales-siembra:*

De la cosecha anterior, se utiliza la misma plantilla y se siembra la misma semilla. El procedimiento para esta actividad es hacer barbecho con el tractor y de ahí se siembra el retoño de la caña, se tapa, se fertiliza, se realiza el primer cultivo y la primera labor de limpia. Pueden realizarse hasta dos labores diferentes. La época de siembra que tiene mayor potencial es de septiembre a noviembre.

Según la entrevista con G. Jiménez (entrevista personal, 27 de junio 2012) para comenzar una nueva plantilla, el costo es de 20 mil pesos por hectárea “por eso no cualquiera voltea porque sale caro. Cuando el daño es poco se va resanando cada año.”

La semilla se compra individualmente (a pesar de que el ingenio determine el tipo de semilla que debe plantarse). En algunos casos, el ingenio apoya con una parte de los insumos pero depende del apoyo (crédito financiero). Los agroquímicos se consiguen en la ciudad de Cuitláhuac, este municipio funciona como un centro agrícola importante para la región cañera, ya que es el centro poblado más grande de la zona después de Córdoba.

#### *Labores intermedias:*

El abono y los herbicidas se aplican en junio ya que por la humedad que impera en el ambiente es la ideal para aplicarlo. Son vertidos en esta época para asegurar el buen

funcionamiento de los insumos. Se agrega herbicida para matar la hierba y el zacate. Algunas de las preparaciones comerciales de agroquímicos que más se han usado son: “Herbidex (2,4-D), Herbipol (Paraquat, Glifosato o 2,4-D), Hierbamina (2,4-D), Cañex (Diurón), Caña-d, Noble y Belpar (todos ellos utilizados en el cultivo de la caña). Figura 11 en ANEXOS. También se utilizan insecticidas como Dragón, Furadán, Foley Rey (con el que se combate a la araña, el gusano y la conchilla en los cultivos de frijol, maíz y chile) y Lucadrín usado para eliminar al gusano barrenador de la caña”. (Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, Veracruz (2013a)

El Sr. O. Valdivia, (entrevista personal, 19 de junio 2012) quien lleva 40 años dedicándose a la actividad cañera, destacaba algunas condiciones ambientales ideales para la producción cañera, entre ellas se encuentran:

La caña requiere riego, limpia con herbicida y sus fórmulas recomendables de fertilizante como es un triple 17 o un Urea 044 de nitrógeno. El clima es importante porque los ingenios que se ubican en la zona como lo es Potrero se habla de que son las mejores zonas para producir azúcar. Nos encontramos en una zona óptima, muy benéfica para la producción de azúcar porque la caña requiere calor, más horas luz de sol, etcétera. Sin embargo, en la cuenca hay zonas que son salitrosas, las cuales producen mucha caña pero con menos sacarosa. Finalmente, cuando son los meses de noviembre y diciembre, y comienza la temporada de frío es cuando vemos que la caña empieza a madurar. Porque ya en noviembre - diciembre empieza a florear la caña por el frío, cuando no hay frío tarda un poquito pa florear y cuando viene el frío florea rápido, esta es la maduración de la caña, puede estar grande o chiquita pero ese es su momento. (Ídem) Figura 12 en ANEXOS

Durante la época de lluvias se aplica el fertilizante, después se dejan pasar dos meses de trabajo ya que la caña está grande ya no se trabaja más la planta hasta que se hace el aviso de corte de caña.

Otras condiciones ideales para la producción de la caña azucarera es que existan suelos fértiles (tierra negra) la cual tiene humedad y permite la filtración del agua, pero sobretodo es necesaria mucha agua. Según el cañero B. Castro (entrevista personal, 26 de junio 2012) con sistema de riego tecnificado el volumen de agua ideal para el cultivo de caña es de 360 días \* 6 horas = 2160, lo cual se traduce en 2 m<sup>3</sup> diarios por hectárea. Sin embargo, cuando no hay riego tecnificado, el representante del sistema de regadío de la Unidad de Riego

Alfredo V. Bonfil del ejido Paso Real (municipio de Omealca) menciona que son necesarios “de 2 a 3 riegos grandes de agua cuando está la sequía por medio del sistema rodado (se maneja mucha agua) de 25 a 30 m<sup>3</sup> por hectárea cada dos meses, porque por aspersión son de 4 o 5 m<sup>3</sup> cada 20 días. Mensualmente, el riego tecnificado con lámina de riego de 5m<sup>3</sup> por hectárea y tiene un costo de \$1,700 \* ha”. El agua también se obtiene de los pozos pero hay que adquirir concesión con la Comisión Nacional del Agua (CNA)

Otro sistema de riego es el que algunos ingenios azucareros facilitan a los cañeros, se trata de verter las aguas residuales del ingenio a los campos de cultivo cercanos y a aquellos que puedan pagar por este servicio. Según la entrevista con el cañero L. Morales (entrevista personal, 28 de junio 2012) estas aguas residuales no tienen tratamiento previo y sólo le han dicho que contienen vinaza y cachaza. También le comentan que gente del ejido Mata Tenatino comienza a utilizar más esta agua que la de pozo.

El funcionamiento para este tipo de regadío es el siguiente: “son canales que mantiene el ingenio para conducir sus aguas residuales, pero como son más de 1,500 has las que hay que regar, hay que esperar por turnos. Cuando la caña ya se cortó, ahí se presenta el problema porque ya no abastece a todos por igual, todos quieren regar al mismo tiempo. Cuando comienza la zafra hay pocos cortes terminados y ahí va el agua, pero por marzo abril ya se va acabando (el corte) y ahí es donde empieza el jalón del agua, ya no abastece.” (L. Morales, entrevista personal, 28 de junio 2012)

También existen las condiciones desfavorables que los cañeros están comenzando a visualizar, al respecto tenemos el testimonio del cañero F. Contla (entrevista personal, 27 de junio 2012):

los químicos han provocado la falta de nutrientes. El año pasado disminuyó a un 80% la producción de caña. La mosca pinto acabó con los nutrientes, se le aplicó un químico que se llama malatión es como el DDT pero más fuerte, después se le agregaron más químicos, con tal de acabar con la plaga pero ésta se hacía más resistente y acabaron con las defensas naturales de la tierra, a tal grado que la cosecha tenía más plaga. Actualmente algunos Ingenios como Motzorongo están implementando los hongos para que mate de inmediato a las plagas. No es muy caro, al principio había desconfianza porque no se hacía correctamente y no se sabía los resultados que podía traer. Se tiene que aplicar a cierta temperatura ambiente y

en un horario específico (en las mañanas porque en las tardes el hongo ya está muerto). La lluvia también influye, el año pasado hubo poca cosecha, se cayó aproximadamente el 50% de la producción, los que tenían 80 ton por hectárea se les cayó a 50... Ahorita ese es el problema de que los cañeros están preocupados porque no tienen el suficiente dinero por las deudas que provocó la mala cosecha. F. Contla, entrevista personal, 27 de junio 2012)

En el año 2006 llegó a la región un nuevo actor vinculado a la agroindustria azucarera, se trata de la Destilería del Golfo - Central energética de Atoyac, anteriormente denominada Alcoholera Zapopan que se localiza en el municipio de Atoyac. Durante ocho años la empresa ha utilizado el método de fertirriego para deshacerse de sus aguas residuales denominadas vinazas, el cual consiste en verter este residuo a los cultivos de caña por medio de pipas con capacidad de 20 mil litros, ver figura 13.



**FIGURA 13.**  
**Fertirriego de vinaza hacia el campo cañero**  
**Fuente: Prof. Octavio Rosas Landa**

De acuerdo con las entrevistas realizadas, los cañeros que han utilizado vinaza en sus cultivos han identificado que

Los rendimientos son óptimos pero cuando hay buena humedad, funciona hasta mejor que el fertilizante. Pero cuando no hay humedad quema un poco la caña y se

evapora muy rápido. La vinaza no tiene algún tratamiento previo, viene directo de cómo sale de la empresa, incluso hay empresas que la traen a temperaturas altas si hay humedad inmediatamente se neutraliza la temperatura, pero si no hay humedad quema la caña. Lo que puede provocar es una fotosíntesis negativa a la caña, momentáneamente, que es recuperada debido a sus altos contenidos de nitrógeno. Lo ideal es que se arroje sólo en la época de humedad pero lo que las alcoholeras hacen es arrojarla todo el tiempo porque lo que ellas quieren es deshacerse de ella. (B. Casto entrevista personal, 26 de junio 2012)

El fertirriego ha tenido éxito en la región tanto que hay mucha demanda para transportar la vinaza a los cultivos de caña. Sin embargo, a los cañeros no se les informa sobre los componentes de estas aguas residuales. Durante los recorridos en campo comienzan a escucharse y verse los malestares de este método de “reciclaje” de residuos. De acuerdo con declaraciones del Gerente de la “Alcoholera Zapopan” la empresa muele dos mil 500 toneladas de caña de las cuales se obtienen 120 mil litros de alcohol diariamente (Aguirre, 2011) y si por cada litro de alcohol se desechan 12 litros de vinaza, en total se genera un millón 440 mil litros de vinaza diarios. Además de que en varias ocasiones los cañeros han mencionado que la vinaza es vertida a temperaturas elevadas, tanto que ha llegado a quemar sus cultivos (Ver figura 14) y por el excesivo nivel de sodio que contienen, las tierras han comenzado a salinizarse. Además de que si se deja concentrada la vinaza en el suelo, se hacen charcos que pudren la raíz de la gramínea (ver figura15).



**FIGURA 14.**  
**Caña quemada por la vinaza**  
**Fuente: Fotografía y testimonio: Anónimo**





**FIGURA 15.**  
**Vinaza vertida en el suelo y acumulación de charcos**  
**Fuente: Propia**

Según el testimonio del cañero E. Espinoza (entrevista personal, 27 de junio 2012) de la localidad de ojo de Agua Grande, municipio de Amatlán de los Reyes comenta su impresión de que la vinaza:

Es un veneno para la tierra, lo hemos visto donde riegan, y la tierra queda infértil. En el primer año tienen muy buenos rendimientos porque como la tierra no está acostumbrada al calor (los químicos que trae) de la vinaza, esto ocasiona que de muchos rendimientos, pero como el productor piensa que todo el tiempo va a ser así, el siguiente año se atreve a regarla de nuevo y ve que la tierra se quema, se vuelve como tepalcate. Hicimos unos estudios/observaciones con el Dr. Silie de Córdoba, pasamos a un lugar donde estaban regando vinaza. Entonces, el señor que cuidaba el terreno nos dijo que era el segundo año que regaba vinaza y esto había provocado que se secase el cogollo del centro de la caña. Aquí está pasando como lo que sucedió con San Juan Coscomatepec, cuando los campesinos utilizaron la gallinaza (desperdicio de la caca de pollo de las granjas) como abono tenían mucha papa, entonces, la gente comenzó a utilizarla intensivamente y en estos momentos la tierra está totalmente estéril. Es lo mismo que está ocurriendo aquí pero con la vinaza que no tiene ningún tratamiento previo, así como la sacan de la fábrica la

botan al campo. Sin embargo, ellos (la empresa) convencen a los ejidatarios diciéndoles que es mucho abono, que tiene mucho fertilizante y nutrientes para la tierra, pero lo que hemos visto es que a la larga la tierra muere. ¿En ese caso que han hecho los agricultores? Los que ya vivieron esa experiencia se están lamentando por ver que su producto se está secando (el corazón de la planta). En aquel entonces tomamos fotografías y nos sorprendió ver esos cañaverales. Cómo es posible que un desecho de una empresa te pueda engañar diciéndote que es útil para la tierra. Que aún siendo parte de la misma caña al momento de tener otros químicos se complejiza su composición. Ahora la alcoholera, con tal de tener un lugar a dónde botar sus desechos hasta se lo regala a los cañeros, llega la pipa y comienzan a regarla con aspersora que hasta contamina el aire. Riega en los cultivos en los que logra convencer al cañero. En cambio, la cachaza la compramos para abono y para darle fuerza al cultivo (es el desperdicio de tizne, tierra y todo de la caña).

Más adelante en el análisis de los problemas ambientales de las cuencas de estudio profundizaremos en el problema que se ha convertido el fertirriego de vinazas en el suelo y en el agua.

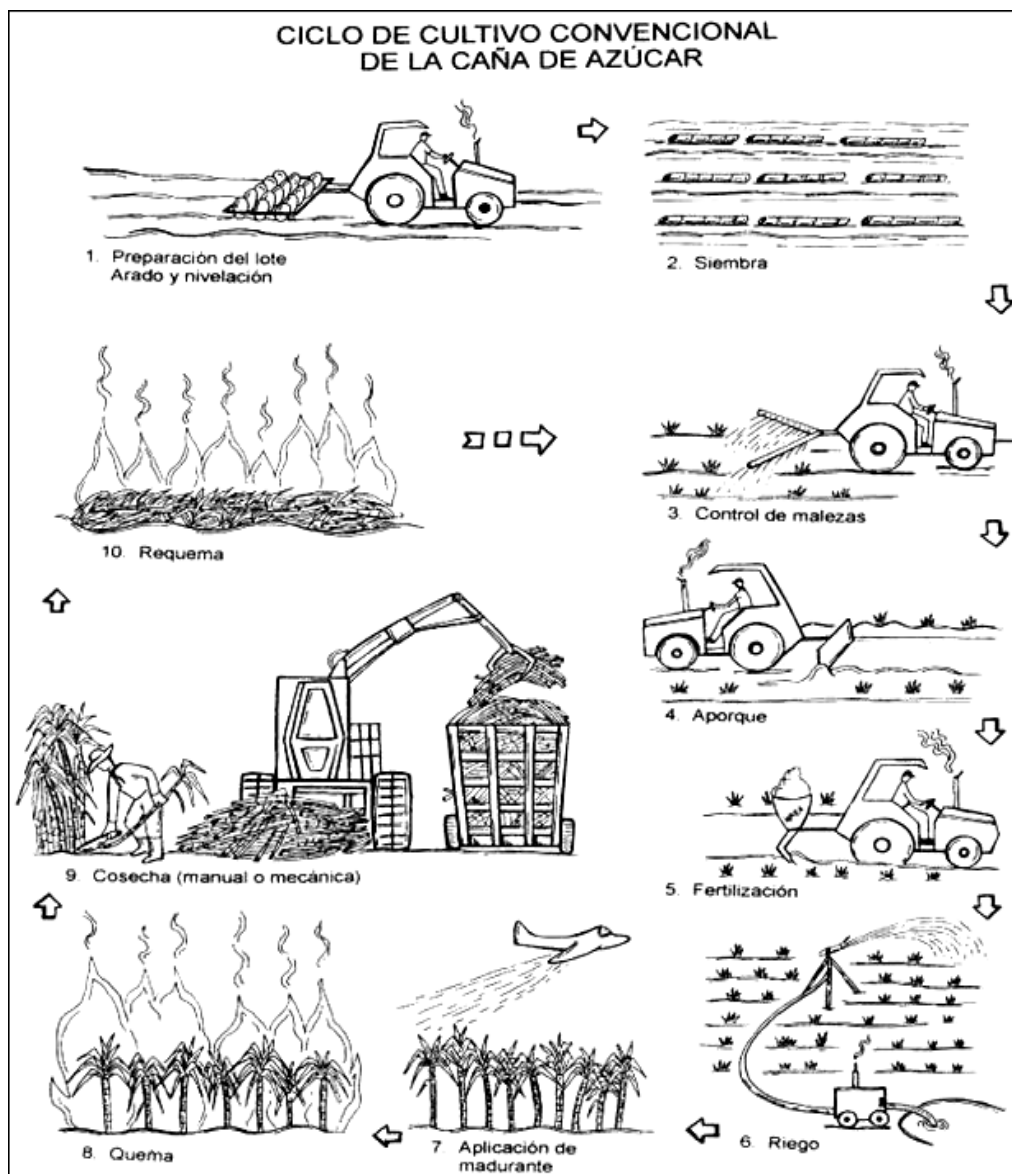
#### *Labores finales-cosecha:*

El ingenio tiene un programa que determina en qué momento hay que quemar y cortar la caña este programa incluye a las cuadrillas (grupos de cosecha-cortadores de caña, alzadora y carros de acarreo del campo al bateo-batey). El programa es coordinado por el ingenio y las organizaciones cañeras (principalmente CNC y CNPR). El corte de caña se hace manual por medio de cuadrillas que contrata el ingenio azucarero y la alzadora la conduce al camión de carga para su posterior traslado al ingenio azucarero. “Los grupos de cosecha vienen de Puebla, Oaxaca, y de algunos lugares marginados de Veracruz como por ejemplo de la Sierra de Zongolica y del volcán de Orizaba. También suelen venir de Guerrero, Chiapas y Tamaulipas” (B. Castro, entrevista personal, 26 de junio 2012)

El tiempo de cosecha o zafra es en diciembre y termina en mayo, pero siempre varía de acuerdo al ingenio. Cabe mencionar que todos los ingenios de la región utilizan el método conocido como zafra, lo cual quiere decir que hay una temporada en el año dónde el ingenio trabaja y se realiza el corte de caña. Sin embargo, una de las alcoholeras de la

región ha venido a cambiar la dinámica, ya que esta realiza el corte de caña en cualquier momento del año.

A continuación presentamos un esquema del ciclo convencional del cultivo de caña de azúcar que sintetiza lo que se acaba de exponer. Figura 16 y algunas fotografías de la época de zafra. (Figura 17 ANEXOS)



**FIGURA 16.**

**Ciclo del cultivo convencional de la caña de azúcar**

**Fuente: Centro de Investigación para la investigación en Sistemas sostenibles de producción agropecuaria, marzo 2013**

**(<http://www.cipav.org.co/cipav/new/ejmolina/ejmolina.htm>)**



## *2.2 Producción de azúcar en Ingenios Azucareros*

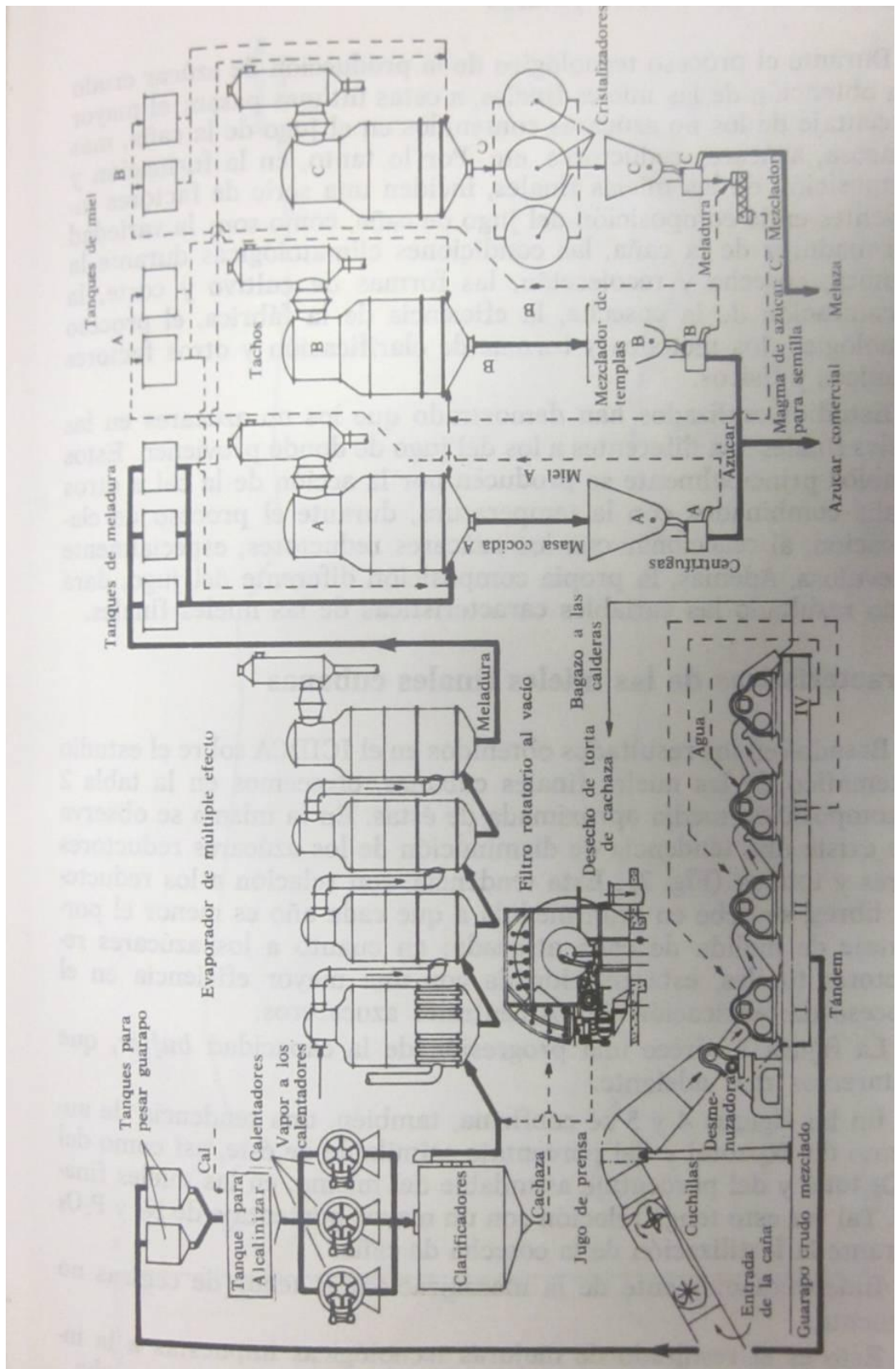
La principal finalidad de la agroindustria azucarera es la producción de azúcar y dentro del complejo industrial este producto es el prioritario a pesar de que de él puedan extraerse una infinidad de derivados y subproductos. “El complejo agroindustrial azucarero está formado por varias plantas industriales, entre las cuales la fábrica de azúcar constituye el centro de elaboración de la caña, produciendo a la vez materias primas para otras producciones (bagazo, miel final, cachaza) y energía para abastecer a todo el complejo.” (Gálvez, 1988: 24)

En mayo de 2012 se realizó un recorrido por todos los ingenios de la región, particularmente se visitaron las instalaciones del Ingenio San Miguelito y del Ingenio San José de Abajo. A continuación se describirá el proceso de producción industrial de la caña de azúcar y sus subproductos. Además también abordaremos de manera general las consecuencias ambientales que tienen estos procesos industriales.

En la figura 18 se muestra un esquema que ilustra el sistema de fabricación del azúcar que a continuación expondremos:

**Cosecha.** Corte, quema y recolección de la caña de azúcar.

En la zona de estudio, durante el periodo de cosecha siempre es utilizado el método de quema de caña, lo cual, ha conllevado a que los humos provoquen “contaminación, ya que emiten al aire monóxido de carbono, hidrocarburos y óxido de azufre, gases que inciden directamente en el aumento de enfermedades como bronquitis crónica enfisema pulmonar y asma bronquial, entre otras que afectan a la población colindante. (Revista ONG, 2008, citado en Morales, 2011:13) Además de que “se destruye la superficie donde se encuentra la lombriz de tierra, es beneficiosa pues ventila la tierra facilitando la penetración del agua evitando inundaciones, la lombriz de tierra juega un papel muy importante en la preservación de la tierra. (Morales, 2011:13) Dentro de las alteraciones del suelo, también se encuentra la “pérdida de materia orgánica, lo que provoca su esterilización. Además se promueve su erosión debido a que el fuego al eliminar la materia extraña acaba con la cubierta vegetal. (Ibidem, 14)



**FIGURA 18.**  
**Diagrama de flujos de la producción de azúcar en un ingenio azucarero**  
 Fuente: Biart *et al.* (1982)

**Almacenaje en el Batey.** Se determina la calidad, el contenido de sacarosa, la fibra y el nivel de impurezas. La caña es pesada y lavada.

**Picado de la caña.** Se tritura la caña en las maquinas a lo cual también se le conoce como desfibramiento.

**Molienda.** Mediante presión se extrae el jugo de la caña. Se agrega caliente para extraer el máximo de sacarosa que contiene el material fibroso.

Uno de los residuos de este proceso es el bagazo el cual surge de la extracción del jugo. En este proceso surgen las aguas de lavado y las “aguas que vienen de las chumaceras de los molinos, contaminadas con grasa y aceites, que son usados para la lubricación y entran en la clasificación de residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-ECOL-93. También se utilizan esos contaminantes en distintos equipos de toda la planta.” (Ponce, 2003: 20) Estas suelen ser muy contaminantes ya que, “por su volumen, aún cuando la concentración de materia orgánica e inorgánica no sea tan alta, las aguas de lavado de la caña son casi tan contaminantes como las vinazas” (Durán et al, 1998)

Por otro lado, las emisiones atmosféricas “corresponden a humo, los gases de combustión en las calderas, partículas de carbón y las partículas de bagazo.” (Ponce, 2003:21)

**Clarificación y refinación.** En la clarificación se eleva la temperatura del jugo, se separa un jugo claro. Para la refinación se agrega cal que ayuda a separar los compuestos insolubles. También suele tratarse con dióxido de azufre gaseoso para blanquearlo, el cual ocasiona emisiones a la atmósfera. Aquí es dónde se generan las cachazas. “Durante la etapa de decantación del jugo de caña se generan lodos. Para recuperar el jugo de estos lodos, se agrega bagacillo, se regula el pH con adición de cal, y se realiza una filtración a vacío. La torta de sólidos generada es la cachaza.” (Ibídem: 22)

**Evaporación.** En el tándem se evapora el agua del jugo y se obtiene una meladura o jarabe con una concentración aproximada de sólidos solubles del 55% al 60%. La meladura es purificada en un clarificador. Dentro de las aguas residuales se encuentra que “en la evaporación se elimina agua en forma de vapor y posteriormente esta se condensa, dichos condensados en ocasiones llevan consigo arrastres de azúcar, lo que representa una

contaminación, por la demanda bioquímica de oxígeno que esto implica. Además de los condensados, también se desechan aguas de lavados de los evaporadores y calentadores, en los cuales se utilizan ácido clorhídrico y sosa cáustica para su limpieza. (Ibídem: 23)

**Cristalización.** Los tachos son la clave para la producción azucarera, pues de aquí se obtiene la cristalización, es decir, los cristales del azúcar y el azúcar líquido.

**Centrifugado.** Se separan los cristales del líquido y residuos de miel. Aquí se obtiene azúcar líquido o mascabado, miel de segunda y melaza. Esta última es utilizada para otros procesos como la fabricación de etanol o para el alimento de ganado.

Entre la etapa de cristalización y centrifugado se obtienen las “aguas de los condensadores del vapor que se genera al evaporar el jarabe en los tachos.” (Ibídem, 24)

**Secado y enfriado.** El azúcar húmedo se seca con aire caliente en contracorriente y luego se enfría en enfriadores de aire frío en contracorriente.

**Envasado.** El azúcar que ya está seco y frío se empaqueta en sacos.

De este proceso de industrialización, en términos generales, 1 tonelada (100 kg) de caña, “en la central es procesada la cantidad de 824 kg, de estos se obtienen 104 kg de azúcar, 26 de mieles finales, 33 de cachaza, 231 de bagazo, 430 kg del componente más abundante que es el agua, y cierta cantidad de cenizas, que no entran en el balance pues su volumen varía de acuerdo con las características del bagazo, las sustancias inorgánicas que arrastra y la caldera de vapor que se utiliza.” (Gálvez, 1988: 6)

De la multiplicidad de subproductos que surgen de la fabricación de la caña de azúcar, en esta investigación nos interesa destacar, además de la producción de azúcar, la fabricación de alcohol; tomando en consideración que en la zona de estudio ha cobrado un impacto considerable en las dinámicas productivas y sobre todo en los impactos ambientales. En seguida, desarrollaremos este proceso de producción.

### *2.3 Producción de etanol*

La industria del alcohol ha sido una de las producciones más relevantes dentro de la agroindustria azucarera debido al amplio mercado que abastece como el de bebidas, farmacéutica, química y alimenticia. En los últimos años la producción de etanol como combustible ha buscado la sustitución de las gasolinas, así lo ha hecho Brasil con la caña y Estados Unidos con el maíz. Por otro lado, la industria alcohochímica está aprovechando este producto para elaborar etileno. Dentro de la industria alcohochímica, del etanol también pueden fabricarse derivados como el etileno para la producción de polietileno, dicloroetileno, óxido de etileno, estireno, cloruro de etilo acetaldehído, entre otros. Los cuales “son utilizados para la fabricación de fibras sintéticas, tensoactivos, pinturas, barnices, conductos tuberías, plastificantes, solventes, filtros de cigarrillos, aislantes eléctricos, absorbentes de gas, etcétera.” (Galvez, 1988: 167) Más adelante en la discusión y análisis de resultados hablaremos no sólo de las estrategias del alcohol en Veracruz sino también de la ocupación del sur de Veracruz para la producción de Etileno con capital Brasileño.

El alcohol es un subproducto que se elabora a partir de las mieles finales de la fabricación de la caña de azúcar. Esta miel también es conocida como melaza que se trata de un “líquido denso, viscoso y de color oscuro obtenido de la centrifugación de la masa de tercera cocida y de la cual no pueden ser recuperados los azúcares por métodos convencionales y económicos” (Biar, 1982)

Para describir el proceso productivo de una destilería nos basaremos en información obtenida del Instituto de los Derivados de la Caña de Azúcar. Es importante aclarar que cuando hablamos de alcohol nos referimos al “alcohol etílico de fórmula  $C_2H_5OH$ , conocido también como etanol, metil carbinol o alcohol de caña” (Gálvez, 1988:161).

Existen tres opciones para producir alcohol a partir de la caña de azúcar: 1) Mieles de caña (es el más empleado), 2) jugo de caña, 3) residuos lignocelulósicos (bagazo, hojas y cogollo). Dentro de la cadena agroindustrial de la caña de azúcar “por cada tonelada métrica de caña verde procesada se obtienen alrededor de 44 kg de melaza, de los cuales se

pueden producir 11 l de alcohol. Esto significa entre 2,45 y 2,85 hl de alcohol por tonelada de miel.” (Klibansky, 1986: 342)

Para emplear las mieles primero es necesario tratarlas para eliminar sustancias nocivas y sólidos en suspensión. El tratamiento puede ir desde la sedimentación hasta procesos de esterilización a altas temperaturas. (Ídem) La miel final de la caña se diluye con agua, se ajusta el pH con ácido sulfúrico y se le añade nitrógeno y fósforo en forma de sales solubles, (Gálvez, 1988: 161) estos químicos son necesarios para la fermentación de mieles. Durante este proceso “se aumenta la biomasa en el prefermentador con un volumen que oscila entre 10 y 20% del fermentador. En esta etapa se añade miel con una concentración de azúcares de unos 100g/l en condiciones no estériles. Cuando la levadura se encuentra a mediados de la fase de crecimiento es inoculada en el fermentador, donde comienza la fermentación alcohólica en condiciones anaeróbicas con una concentración de azúcares de 150 a 160 g/l. (Ibídem: 162) El propósito de fermentar las mieles en ausencia de oxígeno es para producir la mayor cantidad posible de etanol.

Cuando la miel ya está fermentada pasa al proceso de destilación de alcohol, que en promedio está constituida por 3 columnas (pero pueden haber hasta 6 columnas, todo depende del grado de rectificación que se desee) que tienen como tarea destilar, depurar y rectificar. En la primera columna, se somete a un agotamiento de alcohol mediante arrastre de vapor. “En la columna rectificadora se extraen impurezas volátiles por el tope, alcohol por el cuarto plato, alcoholes superiores por la parte media de la columna y por el fondo, ácidos orgánicos junto a las aguas residuales.” (Gálvez, 1988: 163)

En otras palabras, de acuerdo con la entrevista al Dr. Houbroun Pascal (entrevista personal, 25 de octubre 2012)

la melaza la diluyen en agua y le agregan levadura y ésta última transforma el azúcar en alcohol y produce lo que llamamos el mosto es un agua con seis o siete por ciento de alcohol. Después hay que quitar el agua, entonces pasa a la torre de destilación en ella van a separar el agua del alcohol. El agua de todo este proceso se llama vinaza y en la primera torre sale un alcohol de 60 u 80 por ciento de pureza, las destilerías de la región tienen como mínimo 2 torres. Cuando pasan por la segunda torre se genera un alcohol a 98%. Algunos producen lo que se llama alcohol anhidro (sin agua) 98% de pureza en donde pasa por una tercera torre de

destilación donde quitan los últimos rastros de agua. La vinaza sale a 98 o 96 ° C que es llevada a 2 lagunas de enfriamiento antes de mandarla al sistema biológico. Esto quiere decir que cuando el azúcar es sometido a 100 ° C se carameliza y forma unos compuestos difíciles de biodegradar. (Houbron, entrevista personal 25 de octubre 2012)

Las consecuencias ambientales de las vinazas en un cuerpo de agua es que generan una alta Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

pudiendo llegar (en dependencia del grado de recuperación) hasta 60 000 ppm, con un grado Brix entre 10-12, con un contenido alrededor de 7 d/l de materia orgánica. Es decir, una destilería que descargue 1000 m<sup>3</sup>/d de líquidos residuales con un DBO<sub>5</sub> de 35 000 ppm, su contaminación es equivalente a los de una población de 625 000 habitantes. [En el caso de la obtención de alcohol utilizando jugo de caña, se utiliza mayor energía, pues es mayor el tiempo de fermentación que cuando se utilizan mieles finales, en cambio los efluentes contaminantes son menores]. Para el caso donde se utiliza jugo de caña o mezclas jugo-miel, el DBO<sub>5</sub> será de 10 000 – 15 000 ppm, con un contenido de materia orgánica aproximado de 2,9 g/l. (Klibansky, 1986: 344 y 345)

Lo anterior nos indica que de todo el proceso azucarero las vinazas son las más contaminantes por su “alto contenido de materia orgánica. También se desechan las aguas de fondajes, que son residuos de mosto que se quedan en las tinas de fermentación.” (Ponce, 2003) El etanol producido directamente del azúcar es un alcohol barato pero que compite con el azúcar o en cambio es caro desde el punto de vista ambiental, porque **producir alcohol con melazas** que es el último azúcar de peor calidad que sale del ingenio, **genera vinazas altamente contaminantes**. Si se produjera el alcohol a partir del primer azúcar, la vinaza estaría menos contaminada” (Houbron, entrevista personal 25 de octubre 2012)

En términos ambientales, los impactos negativos de las vinazas tienen que ver con la afectación en la calidad del aire “pues produce malos olores y aerosoles, que a su vez tiene un efecto negativo sobre la población incluso a distancias superiores a los 5 km de la planta generadora del residuo.” (Perdigón, S/A) De igual manera pueden ejercer impactos negativos si la vinaza es arrojada a los cuerpos de agua ya que afectaría el medio biótico

(flora y fauna) y el paisaje ya que “provocaría un grado de contaminación alto en el cuerpo receptor, afectaría el equilibrio de la flora y la fauna, produciría un efecto de eutrofización no controlable y por tanto afectaría el paisaje al cambiar el aspecto del cauce del cuerpo receptor” (Ibid)<sup>17</sup>

Por último, el destino final de las vinazas ha sido para la fabricación biogás, “tratados en lagunas de oxidación para ser usados como fertilizante en plantaciones cañeras” (Biar, 1982: 88) y para la alimentación del ganado.

---

<sup>17</sup> En los anexos presentaremos algunas fotografías del impacto visual que representan las vinazas, con ello nos daremos cuenta de que en Tucumán Argentina, también han padecido estos problemas. Figura 19 en ANEXOS



## 5. RESULTADOS:

### **DINÁMICAS TERRITORIALES, AGROINDUSTRIALES Y AMBIENTALES.**

Este capítulo está dividido en dos partes, en el cual comenzaremos a responder a nuestras preguntas de investigación que tienen que ver con la explicación actual de la agroindustria azucarera en las cuencas de estudio. La **primera sección** consiste en las estrategias emprendidas por el sistema agroindustrial de la caña de azúcar. En él encontraremos cómo son las relaciones entre las empresas y entre los cañeros. Con ayuda de algunos cuadros y gráficos contrastaremos los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a los cañeros. En la **segunda sección** explicaremos la situación ambiental de la agroindustria azucarera de nuestro lugar de estudio, es decir, en qué consiste el control ambiental de los ingenios azucareros, cuáles son los factores de contaminación en el campo cañero, una caracterización socioambiental de las destilerías, la calidad del agua de los ríos y un mapeo colectivo de los pueblos de Atoyac que muestra el grave contexto ambiental por el que pasa esta porción de territorio. Ambas secciones puede parecer que están separadas, sin embargo, son actividades y problemáticas estrechamente relacionadas ya que las consecuencias ambientales en gran medida tienen que ver con las dinámicas regionales que la agroindustria azucarera ha emprendido durante siglos en esta zona, pero particularmente nos remitiremos a tiempos actuales que a su vez es consecuencia de su pasado.

#### **1. Dinámicas agroindustriales actuales**

Aquí expondremos tres apartados, los primeros dos tienen que ver con las relaciones verticales entre el ingenio azucarero y los productores de caña, así como con las destilerías que representan nuevos actores industriales que están entrando en competencia; en contraste con la zona de trapiches de Santiago Huatusco, que es una producción local y tradicional. A su vez también veremos las estrategias de los campesinos, pues a pesar de los embates de la producción azucarera ellos continúan produciendo caña. El tercer apartado tiene que ver con las relaciones y dinámicas regionales, una de nuestras grandes inquietudes a la hora de realizar las entrevistas era saber si la producción de caña de azúcar ha incrementado y hacia dónde y si esta producción se está destinando a la producción de “biocombustibles”, bajo esta premisa está elaborado este segundo apartado.

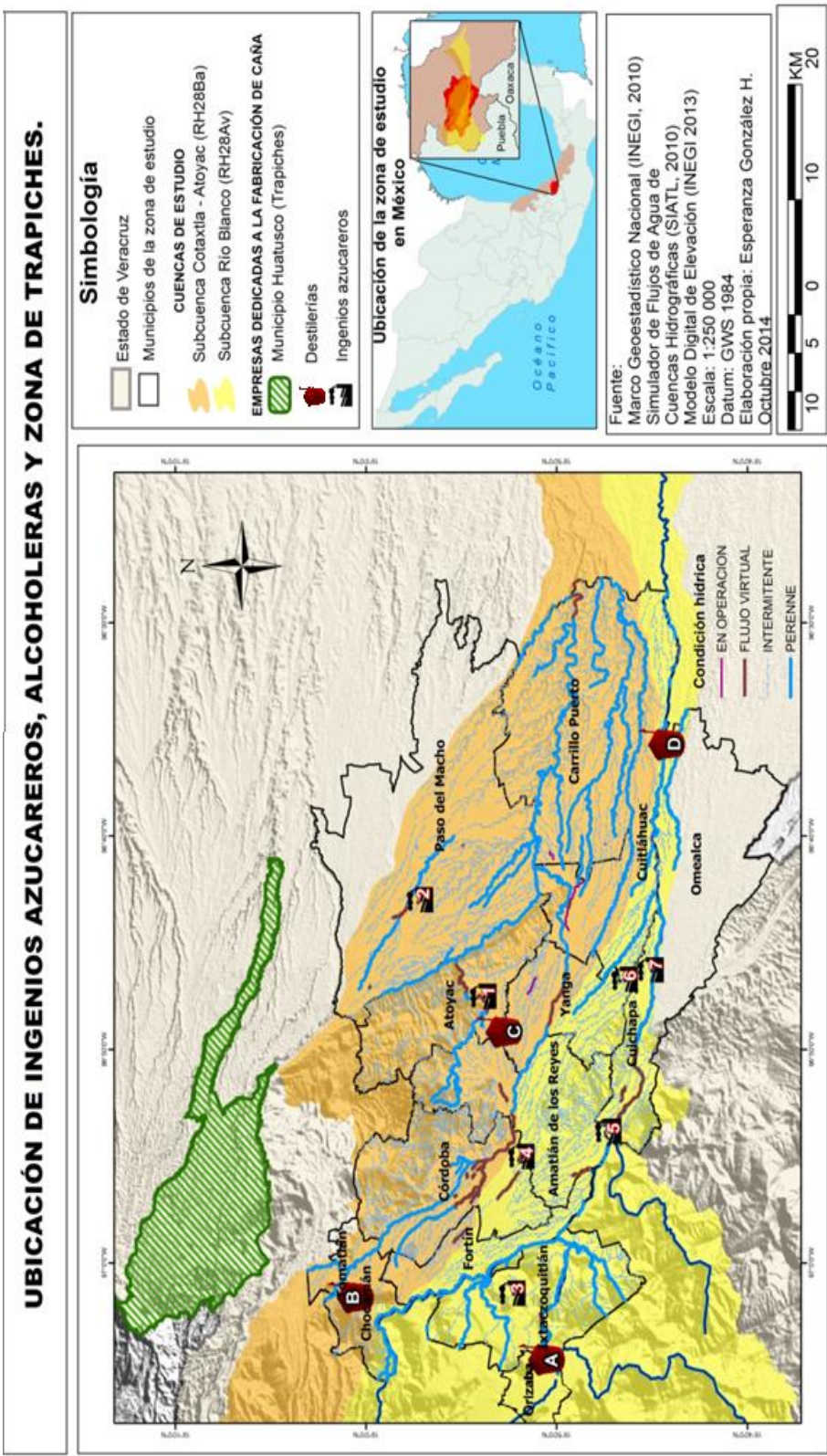
### *1.1 Relaciones verticales: Ingenio azucareros - productores de caña*

El ingenio azucarero tiene un departamento de campo y laboratorios dónde se estudian las variedades de caña más propensas a cultivarse. Aquí se define qué semilla deberá sembrarse en las parcelas de los cañeros. El ingenio azucarero y en particular estas dos áreas (departamento de campo y laboratorios) determinan la producción, los rendimientos y la temporalidad para intervenir en la cosecha durante la temporada de zafra. Para esta última etapa, los inspectores de zafra registran las zonas y observan donde hay madurez de caña con el objetivo de dar la orden de quema y corte de caña. También analizan la evolución de las variedades de caña y en el caso del Ingenio Central Motzorongo, los cañeros reciben abono por parte de esta empresa, lo cual ha permitido que los campesinos hayan dejado de utilizar agroquímicos y ahora para el control biológico de la mosca pinta o salivazo. “La empresa aplica el *hongo metarricimo izoplay* que se asperja con helicópteros para evitar la contaminación en el campo.” (F. Contla, 27 de junio 2012, entrevista personal)

Como hemos visto, la agroindustria azucarera es un sistema trazado verticalmente que nos indica que las decisiones se toman de manera estructural. Para el caso de la agroindustria azucarera, las empresas que tradicionalmente fabrican azúcar y subproductos de la caña son los Ingenios, los trapiches y recientemente las destilerías para la producción de alcohol. En el caso de las relaciones entre los ingenios azucareros y los cañeros, el principal objetivo es obtener los mayores rendimientos en sacarosa, así lo han destacado los cañeros entrevistados asegurando que, esté factor es el más importante en la relación que mantienen con los ingenios. De esta manera, si algún elemento del sistema agroindustrial falla los demás actores se verán afectados, donde todos sus procesos están vinculados y en constante interdependencia. Por ejemplo, si el ingenio azucarero tiene fallas en fábrica esto retrasará las cosechas y a su vez afectará en los rendimientos de sacarosa; si hay sequía o inundaciones esto también afectará tanto a los cañeros como al ingenio, pues habrá pérdidas en la producción.

## *1.2 Dinámicas agroindustriales entre las empresas y los cañeros*

Como antes hemos señalado, en la zona de estudio se ubican siete Ingenios azucareros, cuatro destilerías y trapiches en el municipio de Santiago Huatusco, además de la concentración agrícola de caña de azúcar que es aprovechada para abastecer a estas empresas (figura 20). De las diez entrevistas realizadas se obtuvo una diversidad de enfoques que destacan la situación de cada una de estas empresas y su vinculación con el campo cañero, teniendo en cuenta que esto también ha traído como consecuencia problemas ambientales.



- Destilerías**
- A. Destilería del Valle
  - B. Caña – alcohol
  - C. Destilería del Golfo (Alcoholera Zapopan), Central Energética de Atoyac
  - D. Daimiel o Palmasola
- Ingenios Azucareros**
- 1. El Potrero
  - 2. Central Progreso
  - 3. El Carmen
  - 4. San Miguelito
  - 5. San Nicolás
  - 6. San José de Abajo
  - 7. La providencia

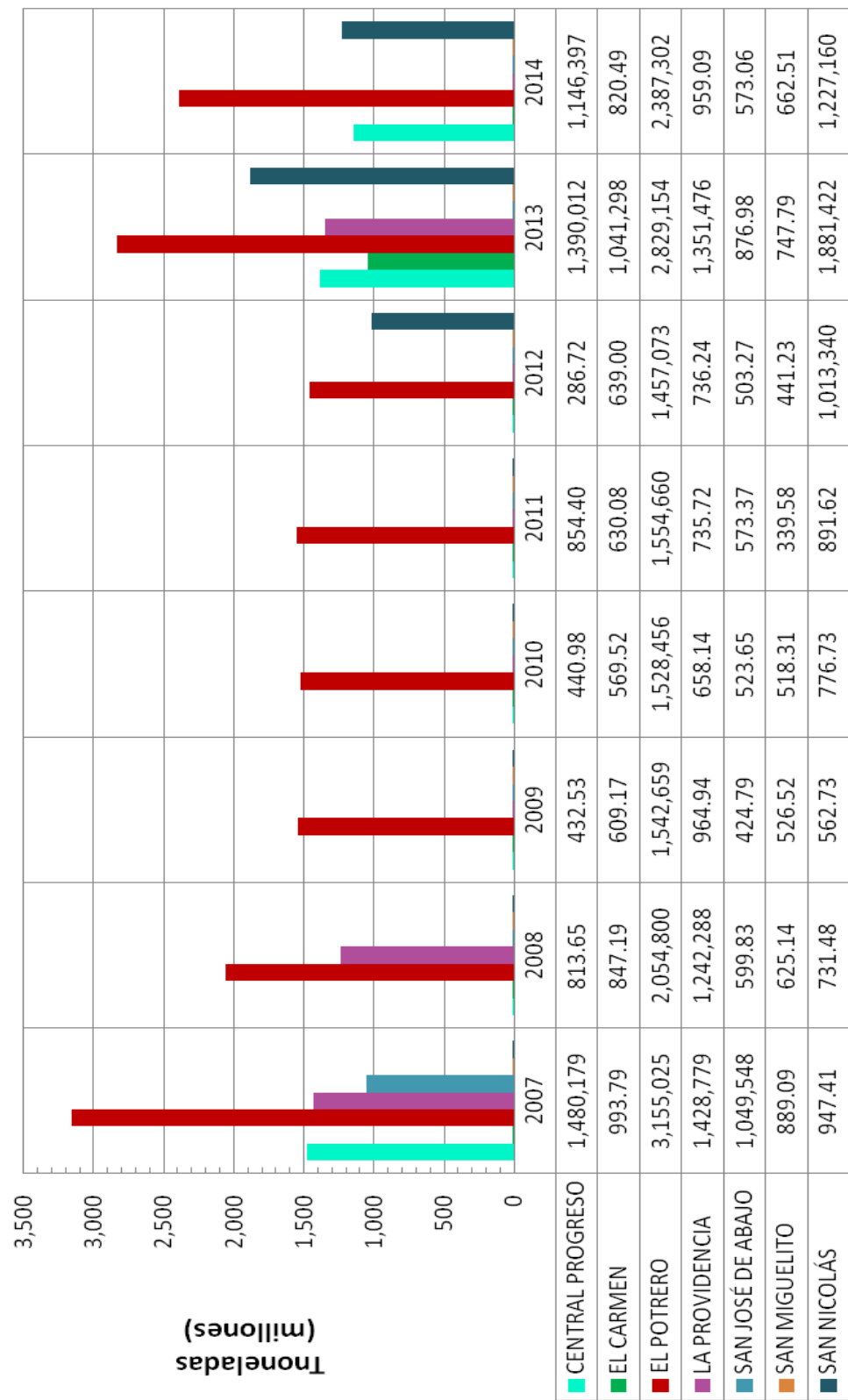
**FIGURA 20**  
**Mapa de ubicación de Ingenios azucareros, alcoholeras, zona de trapiches y producción cañera (2013)**  
Fuente: Elaboración propia, a partir de INEGI (2010) y SAGARPA (2013)

De acuerdo con las entrevistas, los ingenios con mayor potencial de la zona son el Ingenio El Potrero debido a su importancia histórica y a que la mayor parte de la caña que se cultiva en la cuenca del río Atoyac es destinada a esta empresa. Por otro lado, el Ingenio San Nicolás en la actualidad cobra importancia debido a sus proyectos de etanol con capital cubano y norteamericano. En cambio los Ingenios La Providencia y San José de Abajo en ocasiones son estables, pero llegan a ser muy vulnerables en fábrica y a las dinámicas del mercado azucarero, de ahí que constantemente tengan problemas con sus trabajadores y con los pagos atrasados a los cañeros. Por otro lado, el Ingenio El Carmen ubicado en el municipio de Ixtaquoquitlán es más alejado de la zona dónde se realizaron las entrevistas y más bien se vincula con zonas más cercanas a su producción. Lo mismo ocurre con el Ingenio San Miguelito. Sin embargo, estos últimos se vinculan a la intensa actividad urbana industrial del corredor Orizaba–Córdoba. Para el caso del Ingenio El Carmen es el segundo ingenio de la zona que fabrica etanol. Del Ingenio Central Progreso no se obtuvo mucha información, sólo sabemos que tiene un radio de influencia ubicado en el municipio de Paso del Macho y la cuenca del Jamapa al norte de la zona de estudio.

En el cuadro 04 *Producción total (ton) de azúcar por ingenio de las zafras 2007 – 2014*, podemos sostener el planteamiento de que el Ingenio El Potrero es el más productivo de la región, superando a todos los ingenios con una producción mínima de 1 millón 500 toneladas de azúcar. En el cuadro 05 *Sumatoria de producción de azúcar por toneladas en las zafras 2007 – 2014* es más claro apreciar el nivel de producción de cada ingenio, así vemos que tres ingenios (Central Progreso, La Providencia y San Nicolás) de manera individual en siete años sumaron una cantidad de 4 millones de toneladas de azúcar, en cambio El Carmen y San José de Abajo alcanzaron una producción de 1 millón. Mientras tanto el ingenio con menor producción es San Miguelito sumando una cantidad de 4 mil toneladas de azúcar.

CUADRO 04

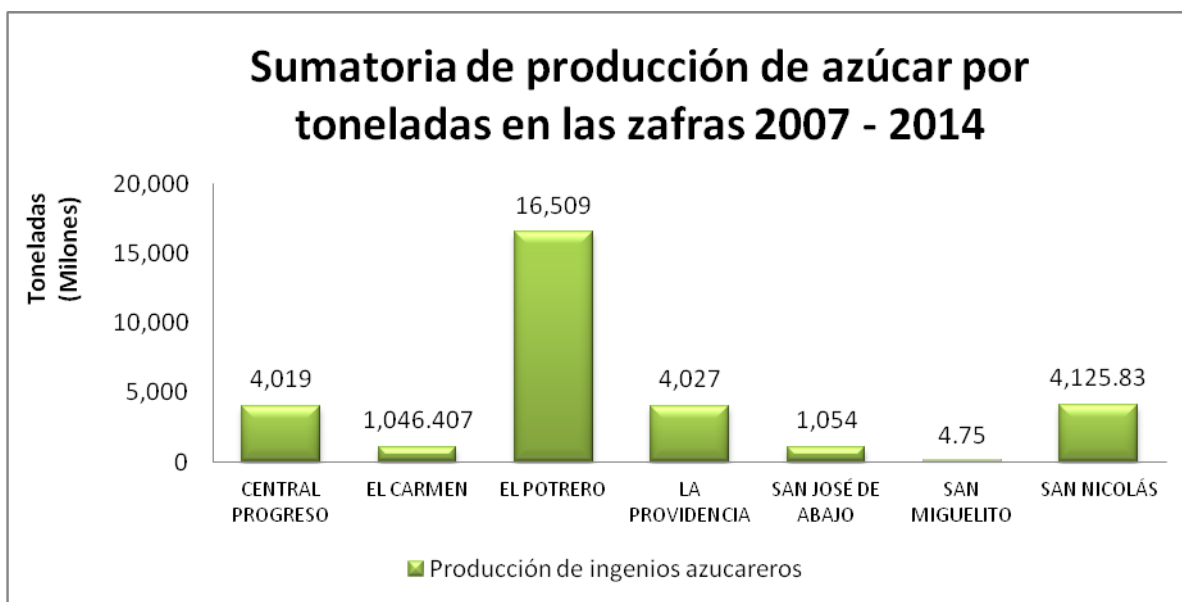
Producción total (ton) de azúcar por ingenio, zafras: 2007-2014



Fuente: Elaboración propia a partir de CONADESUCÁ-SAGARPA (INFOCAÑA) 2014

En la primera tabla es interesante observar que en el año 2008 y 2012, además de El Potrero sólo dos ingenios superaron una producción de 1 millón y en el periodo de 2009 al 2011 ningún ingenio supero el millón de producción. Y en el año 2013 otros ingenios se recuperan e incrementan su producción. Sería interesante que en otra investigación se preguntara si el incremento en la producción tiene relación en los cambios de gobierno presidencial y cómo se dan éstas dinámicas. Por lo pronto podemos decir que según la SAGARPA (2012) hasta el año 2008, la producción de caña de azúcar mostró una tendencia ascendente, que se interrumpió en la zafra 2008/2009, debido a situaciones climatológicas (menos lluvia, eso evitó que madurara la caña), incremento en los precios de fertilizantes y el envejecimiento del campo cañero. Esta situación fue nacional, sin embargo, según las estadísticas mostradas, para los ingenios de nuestra zona de estudio la recuperación productiva tardó más de una o dos zafras en remediarse, a excepción del ingenio El Potrero.

**CUADRO 5**



**Fuente: Elaboración propia a partir de CONADESUCA-SAGARPA (INFOCAÑA) 2014**

De acuerdo con las entrevistas, los trapiches ubicados en Santiago Huatusco muelen poca caña, que es utilizada para producir panela, “es una fábrica muy pequeña que no da para recibir un montón de caña”. (G. Jiménez, entrevista personal 27 de junio 2012)

Las diferencias con relación a los requerimientos del cultivo según las empresas tienen que ver con que los Ingenios azucareros lo que buscan en la producción cañera son los niveles elevados de sacarosa, “la producción destinada al ingenio se corta en la mañana y en la tarde debe entrar al ingenio, no te permiten que la caña esté dos días quemada” (L. Morales, entrevista personal 26 de junio, 2012). En cambio para los trapiches no es necesario el punto exacto de azúcar, mucho menos para las alcoholeras, pues lo que a estas últimas buscan son las melazas o jugos de la caña “la alcoholera no te recoge la caña fresquesita, quiere que se marchite, que se deshidrate porque ellos quieren miel, cuando la dejas tres días hasta le brota a la caña, no se necesita todo el cuidado como los ingenios que exigen el nivel de sacarosa, para las alcoholeras es mejor que la planta no tenga sacarosa”. (O. Valdivia, entrevista personal 19 de junio 2012)

Un actor importante en la zona de estudio son las alcoholeras por su elevada presencia en la región. Además de estas alcoholeras, en el municipio Tres Valles, al sur de la cuenca del Papaloapan existe un Ingenio Etanolero que aprovecha el monocultivo ubicado entre Córdoba y el sur del Papaloapan”. La alcoholera que destaca en todas las entrevistas y durante los recorridos es la Alcoholera Zapopan, pues ha marcado nuevas dinámicas económicas entre las empresas, los cañeros y el medio ambiente.

Como hemos indicado previamente, de la caña de azúcar puede aprovecharse todo, particularmente, las melazas y los jugos que son subproductos que las alcoholeras y los ingenios con fábrica de alcohol han utilizado. En este sentido, “la alcoholera Palmasola se mantiene de la venta de los subproductos de los ingenios, la diferencia con la Alcoholera Zapopan es que éstos generan su propia melaza, ellos sí tienen cultivos de caña, así ya no pagan intermediarios y así aprovechan todo el jugo mezclado” B. Castro (entrevista personal, 26 de junio 2012)

La Destilería del Golfo–Energética de Atoyac (anteriormente denominada Alcoholera Zapopan) inició operaciones en el año 2006 y a partir de entonces ha cambiado la dinámica



tradicional de la región. Dinámica que tiene que ver con la relación entre las empresas, los cañeros y los afectados por la contaminación. Esto significa competencia por el territorio entendiéndolo como la competencia por la tierra, el agua, los cultivos y los propios cañeros. A su vez ha generado impactos positivos (a corto plazo) y negativos. Cuando nos referimos a los impactos positivos, hacemos referencia a que cuando los cañeros son “libres”<sup>18</sup>, sin ninguna afiliación organizativa, estos eligen “libremente” a quién ofrecerle la caña y en ocasiones el Ingenio ya no les recibe el producto entonces eligen venderle a la Alcoholera Zapopan o a los trapiches de la región. Sin embargo, los productores constantemente señalan que no les conviene venderle a estas empresas porque pagan menos que los Ingenios Azucareros, además de que no dan prestaciones de ningún tipo.

Por otro lado, decimos que los impactos son positivos a corto plazo porque la Alcoholera Zapopan, utiliza el método de fertirriego<sup>19</sup> de vinazas para regar los cultivos de caña:

[la vinaza] es un producto para ser usado como abono y mejorador de suelo en cultivos de alta demanda de potasio como es el caso de la caña de azúcar. Su uso fomenta el crecimiento vigoroso de la planta, aumenta la altura, número y diámetro de tallos, lo cual incide en una mayor producción de campo. Este producto, dependiendo de la fertilidad del suelo puede sustituir total o parcialmente los fertilizantes químicos. (Mejía, 2005)

Como mencionamos en el proceso productivo de la caña de azúcar, al principio la producción de caña se duplica pero con el paso del tiempo y las aplicaciones constantes los suelos se han deteriorado. A pesar de estos problemas, hay cañeros que utilizan el fertirriego y llegan a saturar la demanda: “Ya está muy saturado, tienen pocos carros para transportar la vinaza, hay mucha demanda (...) por hectárea se paga \$1750 es de acuerdo al kilometraje” (R. Álvarez, entrevista personal, 27 de junio 2012). Más adelante, en la exposición de la situación ambiental de la zona de estudio veremos cómo se manifiestan las vinazas en los suelos cañeros de acuerdo al tipo de tratamiento de Vinazas Crudas (VC),

---

<sup>18</sup> “Sembrarla libre es un riesgo, porque se te queda y no te responden por nada, en cambio cuando tienes un contrato te dicen: no alcanzó a moler, nos lo llevamos a otro ingenio” (O. Valdivia, entrevista personal, 19 junio 2012)

<sup>19</sup> Se utilizan las aguas residuales de las destilerías para emplearlas como fertilizantes en los suelos dónde se cultiva caña de azúcar.

vinazas con tratamiento anaerobio (VA) y vinazas con tratamiento anaerobio – aerobio (VAA).

### *1.3 Dinámicas regionales de la agroindustria en la zona de estudio*

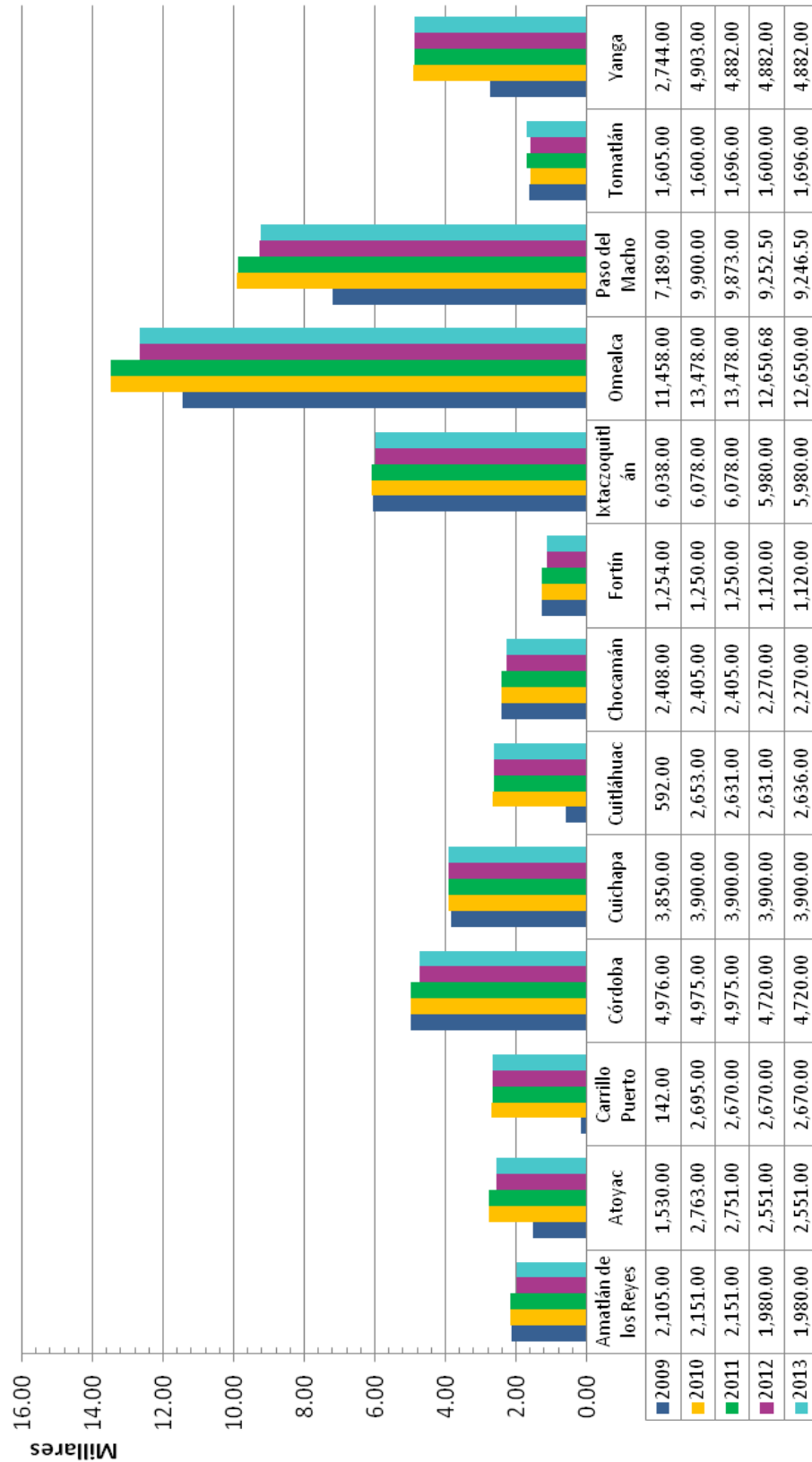
Dentro de las dinámicas regionales se encuentra una de las líneas temáticas clave en esta investigación que ha sido comprender las dinámicas de la agroindustria azucarera en los ríos Atoyac y Río Blanco. Dinámicas actuales que tienen que ver primero con cómo se configura la Agroindustria Azucarera en la región propuesta; segundo ¿cómo ha sido la evolución del sector azucarero en la región?; y, tercero saber, ¿si se concentra la actividad y hacia dónde se ha incrementado o ampliado la producción?. Nuestra principal motivación nace de la preocupación por saber si los proyectos de etanol están visualizándose en el territorio expandiendo la producción cañera, para favorecer a esta industria.

En las entrevistas realizadas a los cañeros, todos aseguran que el cultivo de caña permanece y que se ha mantenido independientemente de los altibajos por los que atraviesa constantemente el sector azucarero y, a pesar de estos males, brinda seguridad financiera, por muy incipiente y múltiples críticas que los cañeros hacen de esta situación. También aseguran que la siembra de caña se ha incrementado en zonas beneficiadas por el riego como lo es hacia Tierra Blanca, municipio que por cierto es el principal productor de caña de azúcar de la zona, pues supera las diez mil hectáreas dedicadas a la siembra de caña (SIAP, 2014); “los que tienen riego multiplican sus utilidades; si por ejemplo antes producían 70 Tm por hectárea, ahora con sistema de riego producen de 120 a 130 Tm por hectárea” (Jiménez, 2012) Otras zonas donde se expande e incrementa la producción cañera es hacia la cuenca del Papaloapan y una concentración importante en las cuencas medias de los ríos Atoyac y Blanco, como Paso del Macho (río Atoyac) y Omealca (Río Blanco).

En el cuadro 6 se muestran los municipios con mayor superficie sembrada de caña, como ya mencionábamos destacan Omealca, Paso del Macho, Córdoba, Yanga y Cuichapa.

CUADRO 6

Superficie sembrada (Ha) de caña por municipios del período 2009-2013



Fuente: Elaboración propia a partir de SIAP-SAGARPA (2013)

También destacan las cualidades ambientales de la zona para justificar que esta región es la ideal para sembrar caña. Con ello sostienen que no hay otro cultivo tan importante como este: “Hacia el Papaloapan, el ingenio Tres Valles y San Cristóbal hay mayor producción porque es mejor la tierra, hay más agua y humedad. [En cambio] aquí hay muchos ingenios pequeños. Pero en el Papaloapan hay más producción se llega a dar de 180 toneladas por hectárea hasta trescientas. (L. Morales, entrevista personal 26 de junio, 2012) Por otro lado, B. Castro (2012) señala que “en esta región se ubica la mayor concentración porque existe suficiente agua para el manejo de la industria, su tecnificación y porque las áreas de cultivo son compactas-uniformes y todo es caña.” (B. Castro, entrevista personal 26 de junio 2012)

Otro factor que ha ocasionado la permanencia y el incremento de la caña de azúcar se debe a la poca competitividad que ha tenido el limón persa en el mercado internacional, pues han caído los precios y a los campesinos que cultivan limón no les conviene continuar esta actividad y utilizan dos estrategias: 1. Dividir sus terrenos para la producción de caña y otra porción para el cultivo de limón: “asegurando un poco para cuando el precio del limón incremente, [por lo menos en junio del año 2012] la reja de 20 kilos costaba \$7.00 cuando ha llegado a valer hasta \$400 o \$500 (O. Valdivia, entrevista personal 19 de junio 2012). 2. *Voltear* la producción de limón y destinar sus terrenos sólo a la producción de caña. (Ídem). Dentro de los municipios con mayor participación limonera de la zona de estudio se encuentra Cuitláhuac donde hay aproximadamente quince empacadoras que exportan el limón que en la zona se produce. Si revisamos nuevamente la tabla de superficie sembrada de caña de azúcar veremos que en el año 2009, este municipio, destinaba 542 ha. para producir caña en cambio en los años posteriores incrementó a 2,653 ha. manteniéndose con una ligera disminución hasta el año 2013. Hay cañeros que sostienen que el cultivo de caña de azúcar es el más poderoso de la región “la caña es segura, da trabajo a todos, tan solo en el corte de caña hay un mundo de gente que trabaja. Porque ahí trabajan los cortadores, los fleteros, la alzadora y además gente de otros lugares vienen a cortar caña. Por eso dicen que la caña es el factor más grande de todos, no hay otro porque el limón no compite como la caña, no es tan extenso. (G. Jiménez, entrevista personal 27 de junio 2012)

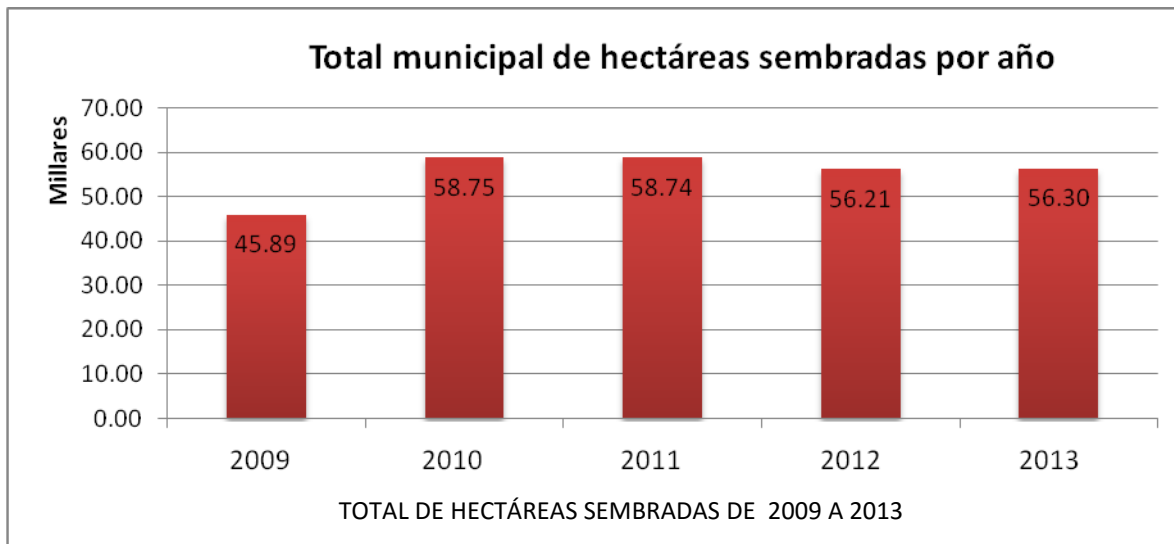
Otra lectura que los cañeros hacen es que se ha incrementado la producción debido a que el cultivo no requiere mucho cuidado en el desarrollo de la planta y a que el incremento se ha dado de 20 años a la fecha “Si se ha incrementado la producción porque es un cultivo que no requiere tanto cuidado, teniendo agua y control de plagas, nos facilita el trabajo. El incremento viene de unos 20 años a la fecha” (L. Morales, entrevista personal 26 de junio, 2012)

Ante este argumento nos hemos cuestionado por qué desde hace 20 años aumenta la producción y haciendo un recorrido por la historia económica-política del país vemos que hace 20 años se firmó el Tratado de Libre Comercio con América del Norte. A partir de entonces (y tiempo atrás) desaparecieron los subsidios al campo y el estado liberal desatendió a la industria. Pero entonces, ¿por qué se incrementa la producción de caña?

Haciendo una relación con las principales preocupaciones que los cañeros planteaban, estos todo el tiempo hacían referencia a la falta de apoyos y subsidios al campo y a que los ingenios azucareros que aún mantiene el Estado cada vez dan menos apoyos. Sin embargo, podemos decir que lo que representa el sector azucarero para los cañeros es seguridad económica ya que brinda prestaciones como el servicio médico y por medio de las organizaciones cañeras también se ofrecen financiamientos para que el cañero siga produciendo caña, aunque esto a veces trae como consecuencia endeudamiento de los productores ya que año con año han recibido pagos más reducidos. Sin embargo, para plantear una respuesta más certera será conveniente realizar otras investigaciones que ayuden a entender la relación de la Industria azucarera con el Tratado de Libre Comercio, los subsidios al campo y la expansión de la producción cañera.

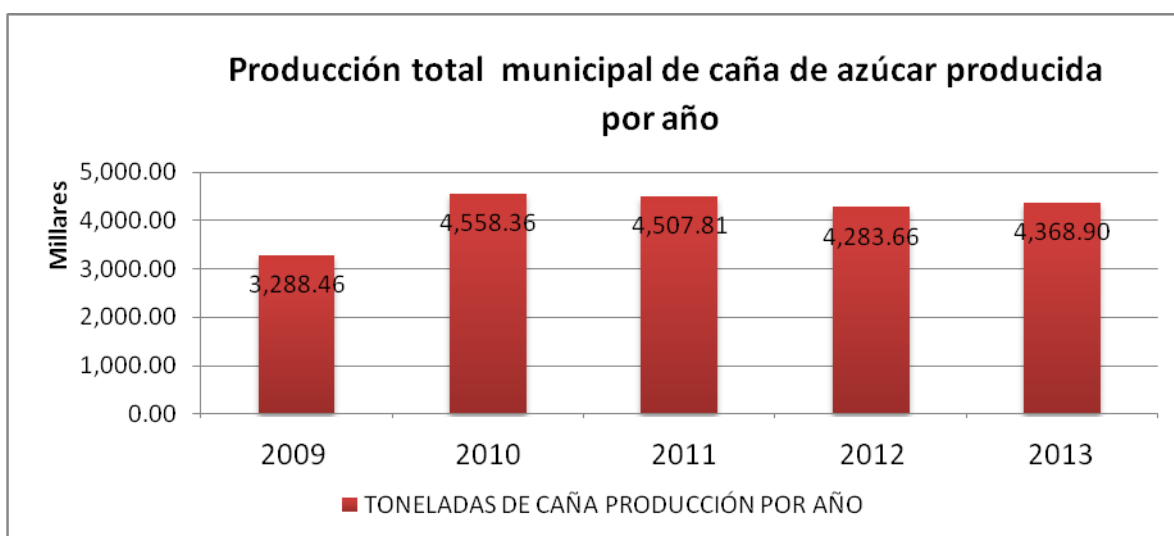
Dentro de los catorce municipios propuestos para esta investigación, destacamos que de acuerdo con estadísticas del SIAP del periodo 2009 a 2013 en la zona se han ocupado 275, 890 hectáreas para la siembra de caña de azúcar y se han producido 21,007,184 toneladas de caña. Podemos observar que en el año 2010 hubo un incremento en la superficie sembrada de caña y se mantuvo hasta 2011. Sin embargo, en 2012 y 2013 disminuyó a 56 mil hectáreas sembradas. Al igual que en la superficie sembrado, las toneladas de caña producida tienen una tendencia similar. (Cuadro 7 y 8)

**CUADRO 7**



**Fuente: Elaboración propia a partir de SIAP-SAGARPA (2013)**

**CUADRO 8**



**Fuente: Elaboración propia a partir de SIAP-SAGARPA (2013)**

De acuerdo con Thiébaud (2013) existe una expansión del cultivo de caña de azúcar y esto lo hemos comprobado al revisar las estadísticas del Sistema de Información Agropecuaria (SIAP). La expansión se da por diversas modalidades: renta y venta de terrenos; y adopción del cultivo por pequeños productores. Este último factor es más presente en la zona de

estudio, pues de acuerdo con las entrevistas realizadas, en promedio los productores tienen entre 10 a 15 ha. y en su mayor parte llegan a compartir sus tierras con otros cultivos como el limón persa, importante sobre todo para la zona oriente - sur de la delimitación de estudio, los cuales corresponden en orden de importancia a los municipios de Cuitláhuac, Carrillo Puerto y Omealca.

Tanto Virginia Thiébaud (2012) como el Ing. Enriquez Poy (2012) señalan que esta zona es tan importante, pues se juntan las unidades de producción de Córdoba y del sur del Papaloapan, de ahí que a esta zona se le conozca como el “Corredor de oro Córdoba - Papaloapan”.

Como ya lo mencionábamos el cultivo se ha expandido o por lo menos se mantiene, de acuerdo a las observaciones debido a tres factores: 1) las ventajas sociales que tiene cultivar caña (aunque cada vez son mínimas y los pagos también) y dirigirla al ingenio azucarero, 2) la asimilación cultural del cultivo de caña, 3) que los cañeros por medio de los contratos, tienen diversas posibilidades de elegir a que ingenio ofrecerle su caña, ellos eligen el Ingenio que les ofrece mejor pago, prestaciones y estabilidad en relación con el conjunto de los demás ingenios de la zona. También se debe a que si algún Ingenio pequeño declina, otro más grande y con inversión extranjera rápidamente se apropia de la producción que surtía este Ingenio, como podría ser el Ingenio San Nicolás de inversión cubana y estadounidense. Sin embargo, si se dieran las circunstancias tendríamos que hacer una evaluación integral de sus posibilidades.

Por otro lado, cuando nos planteábamos la inquietud sobre la compartición de superficie sembrada de caña entre el mercado azucarero y el de etanol, la respuesta por parte de los cañeros fue clara y muestra tres factores: 1. La producción sigue siendo para la producción de azúcar a pesar de que en la zona se encuentren alcohólicas, no les conviene destinar su producción a estas fábricas 2. A ellos en nada les beneficia que el ingenio elabore subproductos, además de que la industria nunca les informa para qué se utiliza la caña. En el contrato, el objetivo es obtener mejores rendimientos de sacarosa. 3. El tema de los biocombustibles en la región no tienen mucho auge. (Jiménez, Castro y Contlá; 2012)

## **2. Consecuencias ambientales de la agroindustria azucarera y de las cuencas de estudio.**

En este apartado expondremos la situación ambiental del campo cañero según el tipo de fertilización y el uso de subproductos de la fabricación de azúcar (particularmente cachaza y vinazas), así como los riesgos de algunos agroquímicos más utilizados. Por otro lado, en relación con la industria expondremos los métodos de control ambiental aplicados para cada uno de los siete ingenios azucareros ubicados en la zona de estudio y los ríos afectados por la contaminación que estos generan. También elaboraremos una breve caracterización de las cuatro destilerías que se encuentran en la zona. Esta caracterización sobre todo se orientará a exponer la conflictividad socioambiental que estas empresas han desatado en la región. Posteriormente, ante este panorama veremos cuál es la calidad del agua de los ríos Blanco y Atoyac. Por último, destacaremos que el tema ambiental también ha sido un recurso donde la población afectada es capaz de señalar, demandar y mapear los problemas ambientales como una estrategia para defender el territorio que habitan.

### *2.1 Prácticas agrícolas en el campo cañero (utilización de subproductos y agroquímicos) y control ambiental de los ingenios azucareros.*

En el cuadro 9 *Prácticas agrícolas por cada ingenio azucarero* se indican las diferentes actividades promovidas por los ingenios azucareros en el campo cañero. Podemos observar que el tipo de riego es por aspersión, rodado y por gravedad, además de que hay proyectos para perforar más pozos o esfuerzos por almacenar agua (jagüeyes en Central Progreso) para abastecer de riego a más zonas. Es importante mencionar que el riego generalmente es con aguas residuales de la empresa, como una manera de reutilizar los recursos del ingenio. En otros casos, como en el ingenio San Miguelito no hay ningún método de riego, pues su producción es de temporal. Por otro lado, en todos los ingenios se utiliza cachaza como composta para mejorar la producción cañera. Cabe mencionar que la cachaza en mayor medida contiene fósforo y materia orgánica que contribuyen a obtener favorables rendimientos en caña. En apartados previos hemos señalado la dinámica de cómo el fertirriego de cachaza suele ser una práctica común en cultivos de caña asociados a los ingenios azucareros, además de los costos económicos que significa obtener estas aguas residuales, costos en cuanto el pago que deben aportar y en cuanto a los rendimientos



elevados que los campesinos han observado en su producción. En el cuadro 10 *Tipo de control ambiental en Ingenios azucareros y contaminación en ríos cercanos* es más clara la exposición del manejo de la cachaza que es concentrada en áreas de composteo o tolvas y posteriormente se transporta a los cultivos por medio de carros de volteo.

## CUADRO 9

### Prácticas agrícolas por cada ingenio azucarero.

INGENIO AZUCARERO	RIEGO	FERTILIZACIÓN	USO DE SUBPRODUCTOS (En el campo)
El Potrero	El área total cosechada en la zafra 2009- 2010 fue de <b>20,764.29 ha</b> , de las cuales, el 41% corresponde a riego y el 59% a superficie de temporal. Tanto en plantas como en socas y resocas, el número de riegos aplicados es de 4 para las áreas regadas con pozos y 3 para áreas de unidades de riego.	Se aplica complejo 17-17-24 en dosis de 500 kg/ha en la 1ra aplicación, y una 2a aplicación de Urea en dosis de 200 kg/ha. La fertilización se realiza en un 80% de forma manual incorporada con cultivo y el 20% restante en forma mecánica en "labor combinada".	En la zafra 2009-10 se produjeron 77, 792 tons. de cachaza, las cuales fueron aplicadas a los campos cañeros para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos e incrementar su potencial productivo.
Central Progreso	En <b>920 ha</b> que representa el 8.8%, de ahí un 48% es de riegos rodados y un 52% de riego por aspersión. En los últimos ciclos se han perforado pozos profundos de los cuales se tienen aforados 9 pozos que benefician a aproximadamente 413 ha, también se están construyendo 31 represas que darán riego de auxilio a aproximadamente 300	Se utilizan fertilizantes generalmente en presentación de mezclas físicas. La fórmula sancionada por el Comité de producción y calidad Cañera es la 20-05-25 en la forma de mezcla física en dosis de 600 a 700 kg/ha de acuerdo a la zona de producción. Se aplicó cal en 226 ha. como enmiendas clásicas para mejorar el pH. Esta recomendación se respalda por los	Para el ciclo 2009 - 2010 se utilizó la cachaza para la elaboración de composta, para emplearse en las siembras en dosis de 3 a 5 Tm y para la producción de plántulas para resiembra. Se trabaja en un proyecto para elaborar abono enriquecido con minerales para complementar la fertilización química.

	<p>ha y se ha recibido el apoyo de maquinaria pesada por parte de autoridades municipales y las organizaciones cañeras para la construcción de 140 ollas retenedoras de agua (jagueyes) que podrían cubrir un potencial de 1,500 ha. de riego de auxilio. Con esto podrá aplicar riego de auxilio en aproximadamente 507 de la superficie total.</p>	<p>diferentes estudios de suelo que se han realizado en la zona. La aplicación se realiza en el periodo de mayor humedad (mayo-julio) manualmente y superficial en un 97% de la zona y un 3% de labor combinada. Esto por la alta pedregosidad de la zona.</p>	
El Carmen	<p><b>315 ha.</b> El riego es por aspersión en el municipio de Tierra Blanca y <b>125 ha.</b> Por gravedad el Módulo de riego de Piedras Negras. Se ampliará la superficie en cultivo del programa de siembras a 1,000 ha. de riego.</p>	<p>Tratamiento 194-102-104 que se obtiene utilizando 600 kg de la fórmula 17-17-24 como 1ª aplicación y 200 kg. de Urea 46%N en la 2ª aplicación. En la zona de riego la dosis de Urea se incrementó en 100 kg/ha.</p>	<p>En las superficies de reposición de cepas se aplica cachaza y composta (4 Tm/ha) como mejoradores.</p>
San Nicolás, S. A de C.V	<p>De temporal, excepto 250 ha. Con riego suplementario en área aledaña a la fábrica.</p>	<p>Fórmula 20-10-20 + EM con dosificación por ha. de 600 kg. Nutrientes orgánicos: composta para siembra y tronqueras a razón de 3-4 tons/ha. Se realizan 3 deshierbes o limpieas en forma manual o química a base de Karmex, Gesapax H-375 más 2-4D o Trinatox. Socas: 2 cultivos y 2 deshierbes o limpieas en fórmula manual o química. Alrededor del 35% de la superficie se fertiliza mecánicamente.</p>	<p>Planta desmenuzadora de bagazo propiedad de Kimberly Clark, posteriormente usado para fabricación de pulpa para papel. La cachaza se utiliza para la elaboración de composta enriquecida con micorrizas y bacterias fijadoras de nitrógeno como mejorador de suelos.</p>

Fideicomiso Ingenio San Miguelito	De temporal 100%. Precipitación promedio anual de 2,200 mm.	Al 70% de la superficie se le aplica 600 kg de fertilizante 20-05-25. En las socas y resocas se realiza una sola aplicación en forma manual o en labor combinada. En las siembras nuevas se realiza una sola aplicación en forma manual o en labor combinada. En las siembras nuevas se realiza una sola aplicación al fondo del surco, antes de la siembra, o al realizarse el primer cultivo.	El 100% de la cachaza es distribuida en las zonas de abastecimiento del Ingenio con la finalidad de corregir deficiencia de fósforo y beneficiar a los suelos con materia orgánica.
Fideicomiso Ingenio La Providencia S.A de C.V	Se cuenta con una superficie total de cultivable de <b>12,707.00 ha</b> . Se dispone de 33 pozos profundos para riego con un gasto de 60 a 100 l.p.s., además se tiene 1,300 l.p.s de <b>aguas residuales en zafra</b> para beneficiar 3,00.00 ha con riegos de auxilio, se encuentran varios proyectos en etapa de estudio y perforación.	Una sola aplicación de 500 kg. MF 17-03-15, esto como consecuencia de los elevados costos de fertilizante.	El 100% de la cachaza se aplica a los suelos más pobres como mejorador de suelo en dosis de 80 tons/ha.
San José de Abajo	Rodado: 1,699 ha. Aspersión: 267 ha. En ambos casos, de 2 a 3 riegos de auxilio.	Plantillas: fórmula 20-10-20 a razón de 700 kg/ha temporal en una aplicación. Socas y resocas: al momento del desaporque, 800 kg/ha en riego con fórmula 20-10-20 en una aplicación.	Para siembras se aplica cal, composta y cachaza como mejoradores de suelos ácidos.

**Fuente: Elaboración propia a partir del Manual Azucarero, 2011**

En el cuadro 2 podemos observar que el único ingenio que expone el tratamiento de vinazas es San José de Abajo a pesar de que El Carmen y San Nicolás también produzcan alcohol o por lo menos en la fuente consultada no se encontró el tipo de tratamiento utilizado por estas dos empresas. El método que San José utiliza primero es la neutralización de las aguas ácidas y alcalinas y posteriormente por gravedad a riego agrícola. Sin embargo, cuando visitamos dicho ingenio nos comentaron que el tratamiento es por medio de dilución.

A grandes rasgos en este segundo cuadro podemos destacar que el único Ingenio azucarero que detalla más su descripción en el control ambiental y se hace responsable por medio de las normas ISO 9001:2000<sup>20</sup> y la ISO 14000 es el Ingenio Fideicomiso San Miguelito. Para contextualizar un poco, este ingenio azucarero es parte del Fideicomiso Fondo de Empresas Expropiadas del Sector Azucarero (FEESA) al igual que El Potrero y La Providencia. Y si recordamos que en cuadros anteriores hemos presentado el posicionamiento de los ingenios de la región en cuanto producción de azúcar vemos que San Miguelito tiene la menor producción en comparación con los demás ingenios de la zona. La ISO 14000 es una norma internacional que se encarga de proteger y gestionar el medio ambiente por medio de la prevención de la contaminación. De ahí que periódicamente, esta empresa entrega reportes de Incineración al Instituto Nacional de Ecología y a la PROFEPA, de igual manera, cuando se visitó este ingenio nos hablaban de las auditorías ambientales que se realizaban con periodicidad.

En estos términos, el Ingenio El Potrero sólo tiene la norma ISO 9001 y es el ingenio que más produce azúcar en la zona de estudio. Sin embargo, en la búsqueda del control ambiental de este ingenio, no encontramos mucha información y de acuerdo con la investigación *Propuesta para establecer medidas con enfoque de producción más limpia en el ingenio El Potrero, Veracruz*, (Arreguín, 2011) esta empresa no tiene un buen control ambiental.

De acuerdo con lo consultado en el manual azucarero, el control ambiental más acentuado en todos los ingenios se ubica en el cuidado de las aguas de las calderas y es importante

---

<sup>20</sup> Las normas ISO 9000 de carácter internacional se orientan a la gestión de controles de calidad de los productos y se aspira a aumentar la satisfacción del cliente.

prestar mucha atención en este proceso ya que como mencionábamos en los problemas ambientales que generan los ingenios azucareros en su cadena industrial, vemos que las aguas residuales que surgen durante el proceso de evaporación pueden generar una alta Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), además de que aquí surgen las aguas de lavado que son consideradas de las más contaminantes dentro del proceso azucarero, por contener ácido clorhídrico y sosa cáustica para su limpieza.

### CUADRO 10

#### Tipo de control ambiental en Ingenios azucareros y contaminación en ríos cercanos

INGENIO AZUCARERO	CONTROL AMBIENTAL	¿INDUSTRIA LIMPIA? con ISO 14000 o 18000	RÍOS CERCANOS/directos (cuenca a la que pertenece)
El Potrero	1) Planta de tratamiento de agua, produce agua suavizada o desmineralizada de 60 ton/hr. Neutralización trampa de grasas y aceites. (CONAGUA, 2012)	A partir de agosto de 2004 el ingenio implementó el Sistema de Gestión de la Calidad bajo la Norma ISO 9001:2000 logrando la certificación en Mayo de 2005	Río Atoyac, río Seco, río Tizapa. Riego agrícola
Central Progreso	1) Planta de tratamiento para agua de las calderas, 2) Biodigestor aerobio para las aguas de servicios de fábrica y oficinas, 3) Trampa de Grasas para la captación de las mismas, arrastradas por las aguas provenientes de fábrica. 4) El agua residual del ingenio se utiliza para el riego del cultivo de caña en parcelas aledañas al ingenio. 5) La cachaza es separada y transportada al área de composteo denominada Producterra. 6) Almacén temporal para residuos peligrosos para su confinamiento por una empresa autorizada por las dependencias gubernamentales.		Rio Chiquihuite (Atoyac) y Jamapa Riego agrícola

El Carmen	1) Almacenes de azufre granulado y residuos peligrosos. 2) Trampa colectora de grasas y aceites. 3) 2 Tolvas para el manejo de cachaza 4) 3 separadores de cenizas tipo multiciclón con capacidad para separar partículas de 10 a 100 micrones, para las calderas 7,6 y 5. Manejan un volumen de gases de 100, 000 ft3/min y 140, 000 ft3/min, respectivamente.		Arroyo Rincón Brujo, Río Blanco Riego agrícola
San Nicolás, S. A de C.V	1) Planta de tratamiento para agua de las calderas 2) Sistema de dosificación de productos químicos para el tratamiento interno de agua de calderas, consta de 6 bombas dosificadoras que se usan para bombear sulfito de sodio al tanque elevado.		Río Blanco. Riego agrícola
Fideicomiso Ingenio San Miguelito	1) Cuatro calderas: 3, 4, 5, 6, cada una con su respectiva chimenea. 2) También contamos con el equipo para el <b>monitoreo de emisiones a la atmósfera en fuentes fijas</b> . 3) Contamos con una <b>trampa de grasas y aceites</b> (recupera las grasas y los aceites pedidos y/o tirados al piso que se mezclan con el agua.) El aceite que se recupera se deposita en tanques sellados de 200 lt para enviarlos a un confinamiento provisional donde <b>una parte se reutiliza para engrasar coronas y otra parte se envía para su incineración</b> . 4) Un <b>tanque de neutralización para lavados químicos de fábrica (lavados ácidos y alcalinos de calentadores y evaporadores)</b> . 5) Un <b>cárcamo de sedimentación al cual se le inyecta aire para mejorar la oxidación y degradación de materia orgánica existente, mejorando con esto la calidad de las aguas residuales procedentes de fábrica</b> . 6) <b>2 módulos y/o torres de enfriamiento</b> . 7) La función principal es <b>reciclar el agua de enfriamiento de los departamentos de molinos, calderas y planta eléctrica</b> .	ISO 9001:2000, ISO 14000. Nota. La instalación de la plataforma y puertos de muestreo se construyeron de acuerdo a las normas oficiales publicadas y/o reglamentadas para Ingenios. El reporte de incineración lo genera y reportan al Instituto Nacional de Ecología así como también a PROFEPA.	Río Tepachero (Río Blanco)

Fideicomiso Ingenio La Providencia S.A de C.V	1) Panta de tratamiento para agua de las calderas 2) equipo ablandador de agua con sus columnas de intercambio iónico, tanques saturadores de salmuera, tanques medidores de salmuera y todos los accesorios para su operación. 3) Tolve para el manejo de cachaza en seco que es llevada a los campos cañeros en camiones de volteo.		Río Blanco Riego agrícola
San José de Abajo	<b>1) Canal de riego para descarga de aguas residuales.</b> 2) Sistema de descarga de cachaza. <b>3) Sistema por gravedad de vinazas a riego agrícola.</b> <b>4) Tanque neutralizador aguas ácidas y alcalinas.</b> 5) Trampa grasas y aceites.		Río Zapote (Río Blanco) Riego agrícola

**Fuente: Elaboración propia a partir del Manual Azucarero 2011**

## 2.2 Agroquímicos y efectos ambientales

El tema de los agroquímicos es un tema muy delicado e impactante, pues muchos de ellos tienen origen en contextos de guerra, empezando porque durante la segunda guerra mundial y la posguerra se comenzaron a difundir para impulsar el desarrollo agrícola. Pero sobretodo algunas sustancias activas han sido creadas como armas de guerra, que han ocasionado enfermedades y exterminio de población. Por el momento, haremos una breve semblanza/selección de algunos agroquímicos más utilizados en el campo cañero.

Algunos de los agroquímicos más utilizados en la región de estudio son los fertilizantes nitrogenados como la *Urea* y los pesticidas (insecticidas, fungicidas y herbicidas) dentro de este último grupo, los que más se han aplicado a los campos cañeros son los pesticidas *organoclorados* como el *Malatión* con procedencia en el *DDT* y los *clorofenoxiacéticos* como el *2-4 diclorofenoxiacético* (herbidex) que se utilizan como herbicidas. También se han utilizado herbicidas de la familia de los derivados de la *Urea* como el Diurón (cañex), así como los compuestos *piridínicos* y *bipiridínicos* como el *Paraquat* (*herbipol*).

Los fertilizantes fueron creados para ofrecerle nutrientes a la planta e incrementar la productividad agrícola, estos

contienen nitrógeno, fósforo o potasio, bien por separado o en productos formados por mezclas de dichos elementos. Los fertilizantes nitrogenados se obtienen tomando como compuesto de partida el amoníaco. [En el caso de la urea] contiene un 40% en peso de nitrógeno y se obtiene al hacer reaccionar amoníaco con CO<sub>2</sub>, a presiones elevadas y a una temperatura de 200 °C. (Doménech, 1995: 127, 128 y 133)

Los impactos ambientales de los fertilizantes recaen en el exceso de nitratos en el suelo y el posterior lixiviado de estos elementos hacia los cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Cuando es abundante la carga de fertilizantes en el agua pueden originarse procesos de eutrofización. Más adelante explicaremos en qué consiste este proceso. Al dispersarse la contaminación hídrica y llegar hasta los mantos acuíferos como consecuencia son afectadas las zonas donde la población obtiene agua para beber o para sus prácticas cotidianas. Lo cual puede traer como consecuencia daños a la salud.

Se pueden desencadenar procesos cancerígenos, debido a su transformación a nitritos por participación de unas bacterias existentes en el estómago y en la vejiga urinaria. A su vez, los nitritos se transforman en ciertos compuestos cancerígenos, que afectan el estómago e hígado. (Ibidem, 134)

Por otro lado, los pesticidas son compuestos químicos orientados a combatir las plagas del campo que debido a su abundante aplicación las plagas tienden a hacerse “más resistentes a un mismo pesticida después de su aplicación reiterada lo que obliga [al] agricultor a aplicarlo en más cantidad y, finalmente, a cambiar de producto.” (Ibidem, 136)

En entrevista con el cañero F. Contla (2012) nos comentaba que como plaguicida han utilizado el “malatión que es como el DDT, [tras su aplicación constante] las plagas se hicieron resistentes y se incrementaron”. Este pesticida también es utilizado para

tratar piojos en la cabeza de seres humanos y para pulgas en animales domésticos. [Es muy peligroso, ya que en términos de salud,] interfiere con el funcionamiento normal de los nervios y del cerebro. La exposición a altas cantidades de malatión puede causar dificultad para respirar , opresión del pecho, vómitos, calambres,



diarrea, visión borrosa, dolores de cabeza, mareo, pérdida de conocimiento y posiblemente la muerte. (ATSDR, 2001)

El pesticida clorofenoxiacético 2-4 D, durante su proceso de elaboración en la industria petroquímica, se liberan dioxinas y furanos (Neumeister, 2014) que son parte de los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs), es decir, de lo más contaminante en el mundo. Ha sido asociado al compuesto químico defoliante “Agente Naranja” en la guerra de Vietnam. El uso proliferado de este pesticida puede ocasionar severos daños a la salud debido a que es un potente disruptor endócrino, es decir, que altera severamente el sistema hormonal. Esto quiere decir que pueden provocar infertilidad y mal formaciones tanto en animales como en seres humanos. Dentro de las enfermedades se encuentran “diversos tipos de cáncer, entre ellos leucemia y linfoma no –Hodkin, así como malformaciones, problemas severos de la piel –como cloracné-, desórdenes metabólicos y cardiovasculares han sido atribuidos a la exposición por dioxinas.” (Bejarano, 2006)

Por último, el herbicida Paraquat de la familia de los compuestos piridínicos y bipyridínicos es considerado por la Organización Mundial de la Salud como el único herbicida altamente tóxico de los años de la posguerra. (Madeley, 2002: 10) y que según la Universidad de Cornell lo coloca como una sustancia que es de alta persistencia en suelos. Por otro lado, “el departamento de Control de Plaguicidas del Estado de California clasifica al paraquat como potencial contaminante de mantos freáticos, sobre la base que puede filtrarse a dichos acuíferos debido a su solubilidad en agua, a que permanece en los suelos y tiene un promedio de vida largo.” (Ibidem: 13)

Así como los daños ambientales son alarmantes, también lo son las incidencias en la salud. Ya que

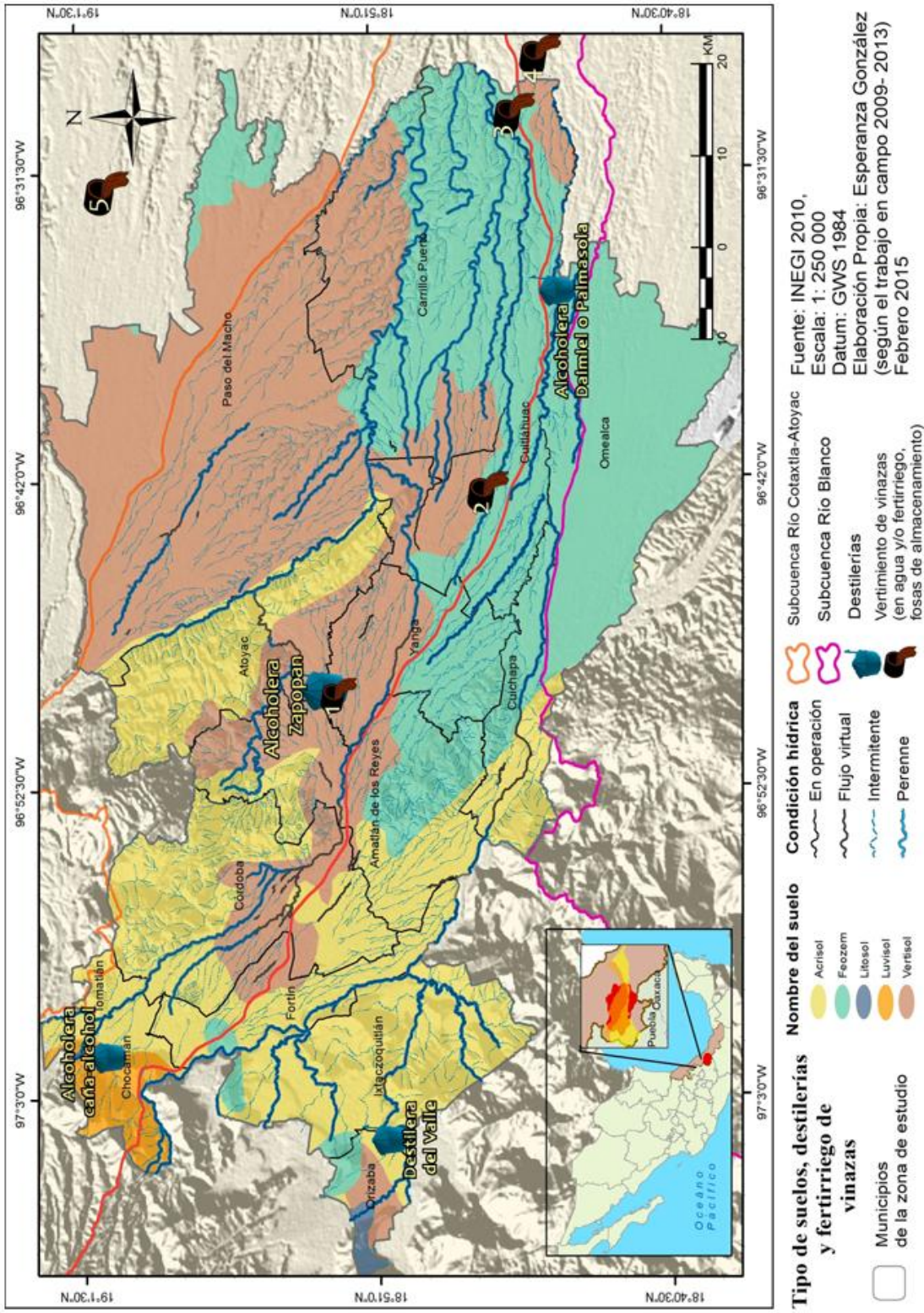
La ingesta de pequeñas cantidades del líquido concentrado puede ser causa de edema pulmonar, insuficiencia cardiaca, renal y del hígado, además de convulsiones debido a que el sistema nervioso central se ve afectado. En estas circunstancias, en cuestión de horas o días puede sobrevivir la muerte de la persona debido a una insuficiencia múltiple. Y, no hay antídoto. (Ibidem, 10 y 11)

Más adelante en la presentación del mapa de los efectos en la salud causados por la contaminación del río Atoyac en Veracruz, veremos que la población ha identificado problemas ambientales y de salud, sobre todo al final de las cuencas medias de los ríos Atoyac y río Blanco, dónde también coincide con los municipios más productivos de caña.

### *2.3 Caracterización socioambiental de las alcoholeras ubicadas en la zona de estudio*

A continuación realizaremos una caracterización de las alcoholeras que tendrá como propósito mapear y revelar la situación socioambiental que la población vive en las áreas de influencia de estas empresas y de los lugares dónde desechan la vinaza. Se trata de mostrar lo que se dice en relación con las afectaciones en términos cotidianos, dándole la voz a la población que ha denunciado ser afectada por las prácticas del desecho que llevan a cabo las alcoholeras. En el caso de la alcoholera Caña-Alcohol también contrastaremos la opinión de investigadores que han realizado estudios sobre la calidad del agua y el procesamiento de vinazas.

Para hacer este recorrido nos basaremos en el siguiente mapa (figura 21) ya que en él se encuentra la ubicación de las cuatro alcoholeras, los cuerpos de agua contaminados. Además de una dinámica peculiar que la Alcoholera Zapopan ha generado en la región con el fertirriego de vinazas y de acuerdo con diversos testimonios también hablaremos del vertimiento de estas aguas en los ríos Atoyac y río Blanco; y a sus arroyos y ríos secundarios.



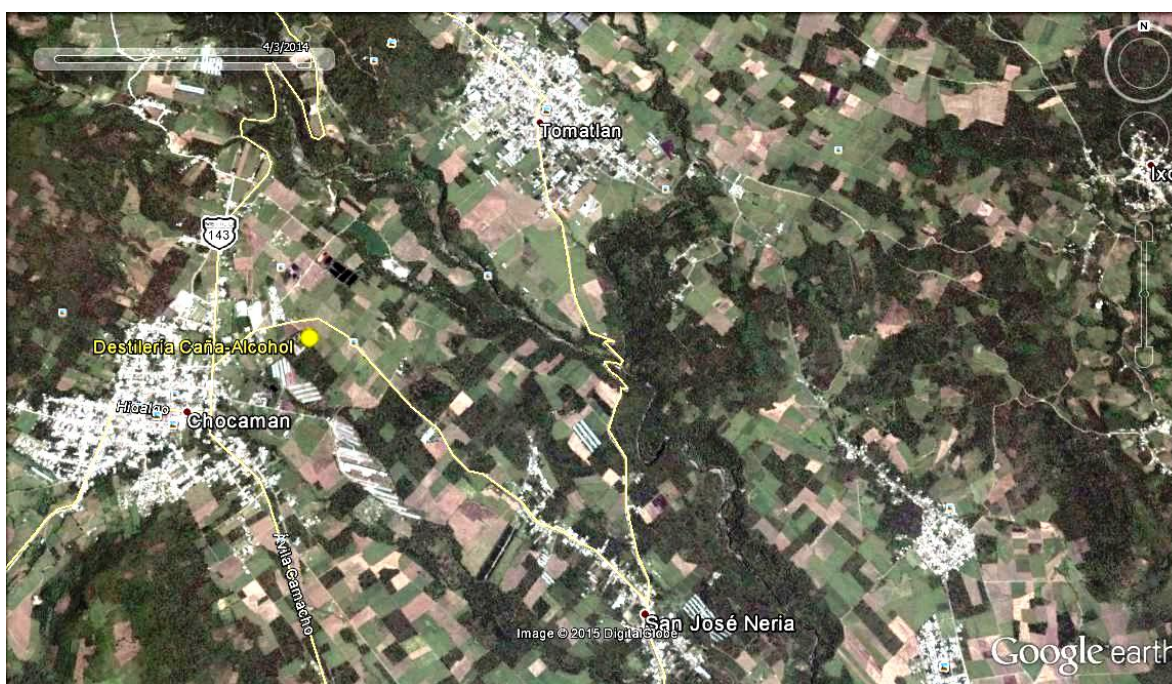
1. Fosas de almacenamiento de vinazas para riego de la A.Z., comunidad La Concha, mun. Yanga. 2. Problemas por el ferriiriego en localidades del municipio de Cuitláhuac. 3. Vertimiento de vinaza al río Blanco comunidad afectada: Copalillo, Carrillo P. 4. Vertimiento de vinaza al Río Blanco en la localidad Cuachin, mun. Cotaxtla. 5. Ferriiriego de vinaza en la loc. Camarón de Tejeda, en la cuenca Jamapa.

**FIGURA 21**  
**Mapa tipo de suelos, destilerías y ferriiriego de vinazas**  
**Fuente: Elaboración propia, a partir de INEGI (2010) y trabajo de campo (2009 - 2013)**



### ***Alcoholera Caña – Alcohol S.A de C.V***

Se ubica en el municipio de Chocamán, al norte del municipio de Córdoba, sus coordenadas son 19°0'54.79"N y 97° 1'27.82"O. A un kilómetro de distancia se encuentra la localidad La flor del Llano o Rosa Mística. En la siguiente imagen satelital (figura 22) vemos la localización de la empresa y la cercanía con la población y con el río, este último es el límite entre el municipio de Chocamán y de Tomatlán donde también han habido comunidades que han expresado su antipatía hacia esta empresa. Un elemento importante en la localización es que el número elevado de granjas avícolas y porcinas en la zona han generado fuertes olores a excremento. Pero de ello no se habla, en este lugar, cuando se hacen denuncias ambientales.



**FIGURA 22**  
**Imagen satelital: localidades y municipios cercanos a la destilería Caña Alcohol**  
**Fuente: Google Eart (2014)**

La figura 23 muestra una imagen satelital a mayor escala dónde se identifican las fosas de almacenamiento que se encuentran a un costado de la empresa y las lagunas de tratamiento que fueron creadas “en 1999 destinándose varias hectáreas de terreno ejidal para la creación de 6 lagunas, con el propósito de clarificarla y neutralizarla, al respecto [las comunidades

afectadas] señalaron que las paredes laterales de las lagunas al no contar con un diseño adecuado deja escapar grandes cantidades de vinaza.” (Contreras, 2008)



**FIGURA 23**  
**Imagen satelital de ubicación de la destilería Caña Alcohol y fosas de almacenamiento de vinaza**  
**Fuente: Google Eart (2014)**

Las principales denuncias y afectaciones se orientan a la contaminación en aire por los malos olores que la población percibe, al suelo por el riego de vinazas hacia cultivos cercanos, y en el agua pues los habitantes aseguran que la vinaza es vertida al río Calcuichapa que posteriormente se comunica con el río San Antonio, después al río Seco, hasta llegar a la ciudad de Córdoba.

En épocas de calor, el fétido olor por la fermentación, que se desprende de éstas lagunas, llega hasta sus hogares lo que les provoca náuseas. Han observado quemaduras en plantas y enrojecimiento del suelo. (Contreras, 2008)

Según el comunicado de prensa publicado en el periódico local “El Mensajero” la población aseguraba que

en febrero de 2009 el suelo ya está [ba] totalmente saturado, la descarga de vinaza se hace por las madrugadas o mientras llueve, el suelo ya no tiene más absorción; las lluvias están arrastrando todo eso hacia el Río Tliapa. Los ácidos y putrefactos olores han llegado hasta el municipio de Tomatlán, Coscomatepec, Fortín de las Flores y por supuesto el municipio de Chocamán (colonias y localidades); se suman al proceso de denuncia los grupos organizados: Derechos Humanos, ONG, Casa de Cultura A.C, Jóvenes Ambientalistas JAT, Autoridades municipales de Tomatlán (El Mensajero, 2009)

También han expresado su preocupación por daños a la salud, sobre todo problemas en las vías respiratorias, y a que la contaminación ha generado una plaga de moscas en colonias cercanas a la alcoholera.

En contraste, Houbron (2012, entrevista personal) nos comentaba que desde hace quince años la alcoholera Caña-Alcohol es la única destilería de la región que tiene un sistema de tratamiento adecuado para procesar sus vinazas, el cual se basa en un sistema lagunar anaerobio<sup>21</sup> donde se manejan más del 99% de estas aguas residuales. En el año 2000, al mismo tiempo de que colaboraba con la empresa también realizaba investigaciones sobre la calidad del agua en el río San Antonio y señala que no identificaron rastros de vinaza. Sin embargo, las demandas de la gente continuaban. Como consecuencia, después de un tiempo la empresa ya no permitió la entrada a investigadores.

### *Destilería del Valle S.A de C.V*

Esta empresa está localizada en el municipio de Orizaba 18°49'54.38"N y 97° 6'0.49"O, las colonias más cercanas son Las Lomas y Moctezuma. En abril de 2011 explotó pero según Carreón (2011) en el 2007 se registraron dos explosiones y una más en el año 2009. Como consecuencia, estas explosiones han dejado no sólo la afectación ambiental sino también pérdidas humanas. Ante esta situación, población cercana a la empresa ha exigido al gobierno federal y estatal el cierre definitivo de esta alcoholera. Sin embargo, algunos

---

<sup>21</sup> Existen dos tipos de lagunas en una destilería: "aeróbicas y anaeróbicas. Las aeróbicas necesitan oxígeno para vivir, pero cuando hay una gran cantidad de materia orgánica, no conviene utilizar este sistema porque los costos son elevados, por esta razón utilizar un sistema aeróbico para tratar vinazas es una mala idea. Entonces, para este tipo de efluente, el tratamiento de bacterias anaeróbico es el único viable, ahí las bacterias transforman la materia orgánica en diversos pasos para transformar la materia orgánica en biogás." (Houbron, 2012 entrevista personal)



investigadores como Carreón, quien ha estudiado esta destilería, han señalado que hasta el momento continúa operando bajo distintas irregularidades y bajo complicidades de corrupción. (Idem) “La alerta se mantiene ante la amenaza de explosión de los ductos de PEMEX, localizados a escasos metros del incendio.” (Chávez y Rodríguez, 2011)



**FIGURA 24**  
**Imagen satelital de ubicación de la Destiladora del Valle**  
**Fuente: Google Eart (2014)**

#### La Destiladora del Valle

tiene como principal actividad productiva la compra-venta de toda case de ingredientes para la destilación de alcohol. Asimismo, compra-venta, fabricación y envasado de toda clase de ingredientes, vino y licores y cuanto sea anexo y conexo con dicho ramo. Planta destiladora, comercializadora de vinos y licores. Se abastece por medio de combustible diesel por medio carro tanques que llenan al tanque de alimentación de calderas. (Carreón, 2011)

Lo anterior quiere decir que esta empresa es dependiente de otras industrias o empresas para destilar alcohol y no genera su propia energía, lo cual se traduce en un gasto energético elevado. En términos socioambientales, esta alcoholera ha entrado en conflicto no sólo con las comunidades cercanas sino que según distintas fuentes periodísticas, la contaminación que genera en el afluente del río Blanco es conducida hasta comunicarse con

la alcoholera Daimiel de Cuitláhuac, y esta se dirige hacia Tierra Blanca por medio de la cuenca “Río de las Pozas” y por último la contaminación se concentra en las lagunas previas a Alvarado. (Figura 24)

Según Carreón (2011), las constantes quejas de las colonias del sur de Orizaba que acusaban a la alcoholera de provocar graves índices de contaminación, lograron que la Comisión Nacional del Agua (Conagua) sancionara y clausurara el lugar por presunta contaminación a los afluentes del Río Blanco. Pero a pesar de esto la empresa continua operando.

### ***Alcoholera Daimiel S.A de C.V – Alcoholera de Palma Sola***

Se ubica a dos kilómetros de la localidad Palma Sola del municipio de Cuitláhuac con coordenadas 18°44'31.86"N y 96°35'34.02"O sobre la carretera federal Córdoba – La Tinaja en el kilómetro 35. Las colonias más cercanas son Moctezuma y Librado Rivera. Según datos de CONAGUA (2010) el volumen diario de descarga es de 672 m<sup>3</sup>. En la siguiente imagen (Figura 25) podemos ver que hacia el sur de la empresa hay una fosa de almacenamiento de vinazas y que, en esta misma dirección, a pocos metros se ubica el río Blanco.



**FIGURA 25**  
**Imagen satelital de ubicación de la Alcoholera Daimiel – Palma Sola**  
**Fuente: Google Eart (2014)**



Utilizando la opción Street view de Google earth (Figura 26) pudimos corroborar que por medio de una gran cantidad de pipas con capacidad de 20 y 44 mil litros, esta alcoholera destina las vinazas a otros lugares como por ejemplo, para el fertirriego.



**FIGURA 26**  
**Street view de Google Earth señalando las pipas ubicadas afuera de la alcoholera de Palma Sola**  
**Fuente: Google Eart (2014)**

En el año 2008 “un tanque que contenía 130 mil litros de alcohol potable, explotó en la empresa alcoholera Daimiel” (Morales, 2008) afectando a la población ubicada en los alrededores. Sin embargo, en poco tiempo se recuperaron y hoy en día continúa trabajando.

Habitantes cercanos a la alcoholera constantemente han denunciado ante autoridades e instituciones ambientales los problemas que genera esta planta:

han enviado [documentos] al Gobernador y al Delegado de la PROFEPA, pero hasta hoy, ni la SEDESMA ni la PROFEPA han actuado para solucionar los problemas que genera esta planta con emanaciones nauseabundas al medio ambiente, contaminación del Río Blanco, contaminación auditiva por las calderas y ahora, explosiones. (Santos, 2007)

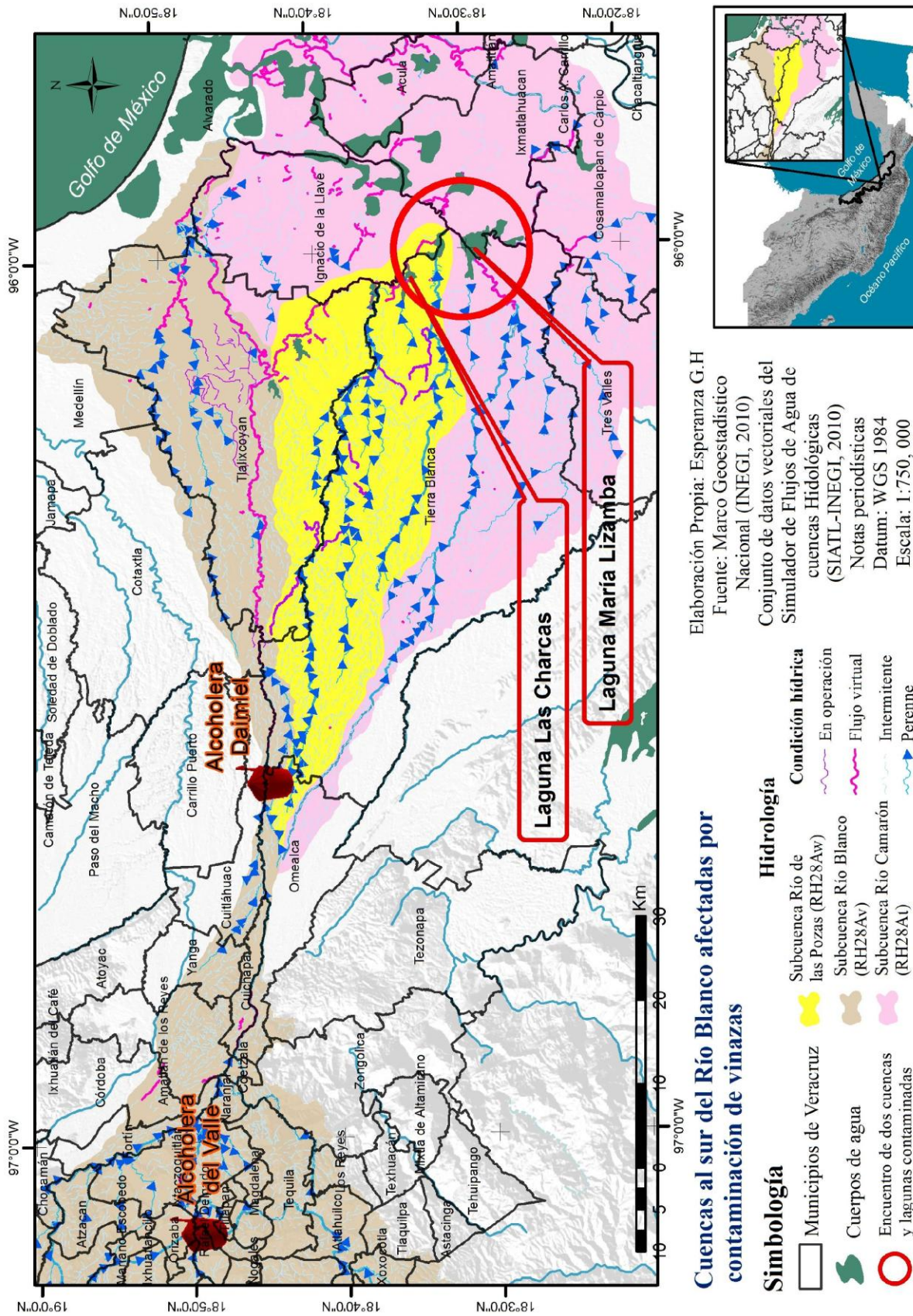
Hacia esta empresa han recaído múltiples y severas acusaciones provenientes del sur del río Blanco, principalmente en el municipio de Tierra Blanca y la cuenca “Río de las Pozas”. Las demandas se orientan al deterioro del agua causado por el vertimiento de vinazas que según los lugareños se debe al vertimiento directo de las vinazas sobre los cuerpos de agua. De acuerdo con estos testimonios la contaminación recorre 75 kilómetros hasta llegar y

desembocar en las lagunas María Lizamba, La Miel, La Piedra y El Camarón. (Becerra, 2007)

Las mayores afectaciones tienen que ver con la contaminación de las lagunas y como consecuencia daños hacia actividades como la pesca. En el año 2007 pescadores de la comunidad La Charca manifestaban que la Alcoholaría Daimiel era la causante de contaminar las lagunas y de ocasionar la muerte de peces, además de generar olores nauseabundos.

Los pescadores culpan a la alcoholaría de Cuitláhuac de haber provocado la mortandad de peces por varias ocasiones porque tira la vinaza y otros desechos de la caña a las aguas del río Blanco y esto ya se ha comprobado con estudios, pero ahora la Comisión Nacional del Agua no ha hecho nada. Plácido Chávez, pescador de la laguna de Lizamba, informó que los propietarios de las plantas destiladoras de alcohol quieren disfrazar las cosas, pero está más que visto y todos los habitantes de Mata Tenatito, Carrillo Puerto y el mismo municipio de Cuitláhuac han sido afectados por esa alcoholaría. (Dominguez, 2007)

En el siguiente mapa (Figura 27) se muestra espacialmente la afectación expuesta por las comunidades ubicadas en Tierra Blanca, quienes consideran que las aguas residuales de la alcoholaría Palma Sola y del Valle (de Orizaba) repercuten en sus actividades acuícolas. Vemos que de acuerdo con estos testimonios, el río Blanco se comunica con la cuenca “Río de las Pozas” hasta llegar a la zona de lagunas que a su vez se ramifica con la cuenca “Río Camarón”, posteriormente este conjunto de cuencas y lagunas desembocan en la laguna de Alvarado y por último en el Golfo de México.



**FIGURA 27.**

**Mapa de cuencas al sur del río Blanco afectadas por contaminación de vinazas**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010) y notas periodísticas**

En este mapa se muestra la ubicación de la contaminación dónde las comunidades, ubicadas en los alrededores de las lagunas que conforman el delta de la Laguna de Alvarado, han denunciado pérdida acuícola. Se marcan los flujos de los ríos perennes que tiene cada cuenca, de esta manera es más visible la dirección del agua y la comunicación entre los ríos. La distancia de 75 kilómetros y más es mucha para que en estas lagunas se concentren las vinazas. De ahí que planteamos preguntas para estudios posteriores: ¿cuáles son los puntos de vertimiento de vinaza?, ¿cuál es el grado de dilución de las vinazas en el río Blanco y los otros ríos?, ¿cuál es el nivel, la fuerza y la oxigenación del caudal para permitir la dilución?, ¿cuál es el nivel de concentración de vinazas en estas cuencas? Hacemos estas preguntas porque es grave la situación por las que atraviesan estos espacios. Ante este escenario, a continuación con la presentación de la Destilería del Golfo, veremos como el vertimiento de vinazas hacia los cuerpos de agua se acumulan. De igual manera, es necesario destacar que al sur del municipio de Tierra Blanca, en el municipio de Tres Valles hay una alcoholera que también ha contaminado los ríos.

***Alcoholera Zapopan ahora denominada: Destilería del Golfo S.A de C.V (Produce alcohol) y Central Energética de Atoyac (produce energía eléctrica).***

Se localiza en las coordenadas 18°53'7.50"N y 96°49'1.05"O, sobre la carretera Córdoba - Paso del Macho a la altura del kilómetro 7. La demarcación administrativa dónde se ubica corresponde al municipio de Atoyac. A dos kilómetros hacia el poniente se encuentra la localidad Potrero Viejo, a un kilómetro hacia el oriente la colonia Ampliación Buenos Aires y hacia el sur limita con el municipio de Yanga. (Figura 28) Como lo mencionábamos al principio de esta investigación, el interés que nos llevó a realizar este trabajo recae fundamentalmente en el conflicto socioambiental que en el año 2006 generó la Alcoholera Zapopan al verter sus aguas residuales al canal de riego Alfredo V. Bonfil.

De todas las alcoholeras que hemos mencionado hasta ahora, la Alcoholera Zapopan significó el detonante para que comunidades de cinco municipios: Atoyac, Yanga,

Cuitláhuac, Carrillo Puerto y Cotaxtla (Figura 29); se movilizaran y bloquearan por tres días, el acceso de esta empresa. Después de varias denuncias populares realizadas en diferentes instituciones gubernamentales<sup>22</sup> se canceló la tubería dónde la alcoholera arrojaba vinaza al canal de riego y de esta manera hicieron una auditoría ambiental. A partir de entonces, la empresa utiliza el fertirriego de vinazas crudas como un método para desprenderse de estas aguas residuales.

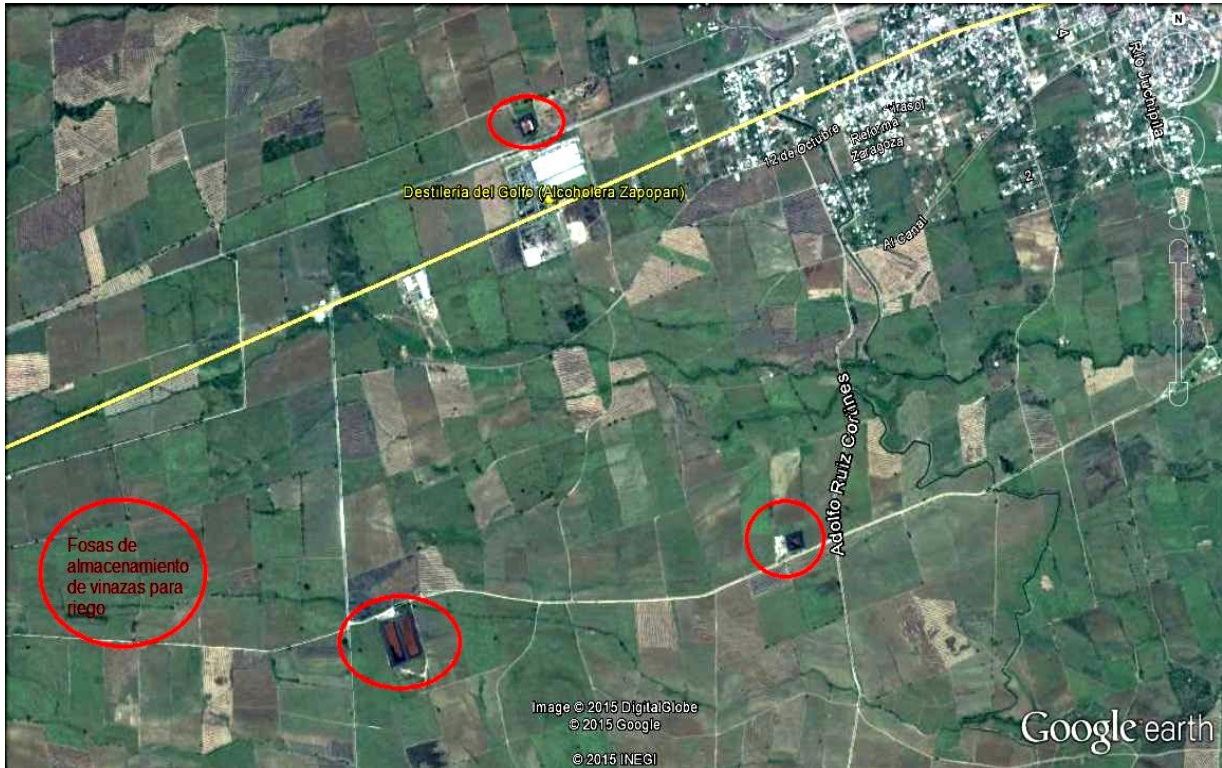
Sin embargo, la población aún observaba que el río estaba contaminado. Así que continuaron las movilizaciones y realizaron una denuncia penal en la Procuraduría General de la República (PGR), que nunca procedió. Sin embargo, la Alcoholera Zapopan hizo una contrademanda contra los integrantes del movimiento acusándolos de difamación y esta demanda sí procedió porque para las instituciones no existe contaminación por vinazas en el agua, ni afectación en los suelos.

En el 2011 Salvador Romero Valencia director general de la Central Energética de Atoyac, declaró que “la destilería muele dos mil 500 toneladas de caña de las cuales se obtienen 120 mil litros de alcohol diariamente” (Aguirre, 2011) y si por cada litro de alcohol se desechan 12 litros de vinaza, en total la Alcoholera Zapopan genera un millón 440 mil litros diarios de vinaza. En la siguiente imagen satelital se muestra la ubicación de la fábrica de alcohol y la generadora de electricidad, los círculos en rojo representan las fosas de almacenamiento de vinazas que son selladas con geomembrana para su enfriamiento y posterior uso en el fertirriego.

---

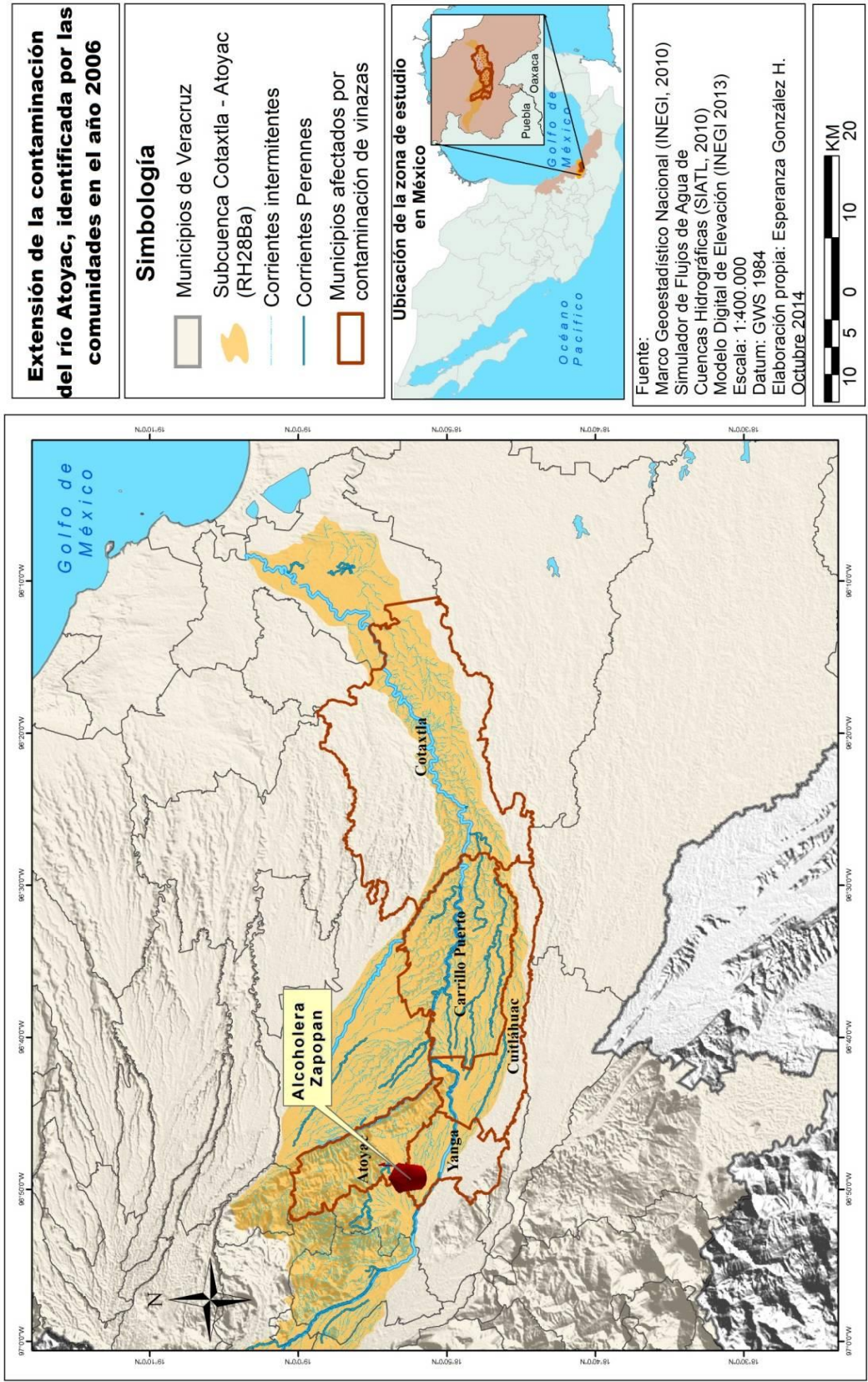
<sup>22</sup> Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Gobierno del estado de Veracruz y la Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente del estado de Veracruz (SEDESMA), Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH)





**FIGURA 28**  
**Imagen satelital de ubicación de la Alcoholera Zapopan (Destilería del Golfo y**  
**Central Energética de Atoyac)**  
**Fuente: Google Earth (2014)**

Cañeros que han utilizado vinaza en sus cultivos y quiénes sólo han visto la evolución de este tipo de vertimientos, han destacado que las aguas de fertirriego contienen residuos de sosa y que en muchas ocasiones se vierten a los cultivos a temperaturas elevadas, preferentemente son vertidas en época de estiaje (zafra) y cuándo hay mayor humedad en el suelo, pero en realidad, han observado que la vinaza es regada en cualquier época del año. Además, es sabido que hay tuberías vinculadas entre la empresa y el lugar dónde se ubican las fosas.



**FIGURA 29.**

**Mapa de municipios afectados por vinaza en el 2006**  
**Fuente: elaboración propia a partir de INEGI (2010)**

En la acusación de alcoholeras, durante la Preaudiencia *Devastación ambiental y defensa integral de la cuenca del río Atoyac, Veracruz* (octubre, 2013) se expuso que

el primero y segundo año de riego, los resultados son positivos ya que hay mayores rendimientos. Sin embargo, el uso excesivo, la ausencia de tratamiento previo, las altas temperaturas y el vertimiento constante a nuestros cultivos están ocasionando la quema, acidez, salinización e infertilidad paulatina de nuestras tierras. Particularmente, cuando vierten la vinaza en época de estiaje, la caña suele quemarse y cuando se vierte en época de lluvias, la vinaza es fácilmente esparcida por el terreno formándose charcos, que ponen en estado de putrefacción a la planta y facilitan la comunicación directa con los ríos y arroyos. Es tanta la vinaza producida por la empresa que no les basta con la destrucción de nuestras tierras por fertirriego, sino que la contaminación llega incluso a nuestros cuerpos de agua y tememos que en poco tiempo también llegue a nuestros mantos acuíferos. (Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, Veracruz (2013b)

Para complementar esta información, Bautista (1998 y 2000) ha realizado estudios que comprueban que lo que en la práctica están viviendo las comunidades de la cuenca del río Atoyac, es un hecho que se presenta en un contexto de mal manejo de las vinazas crudas para fertirriego:

las vinazas crudas indican: 1) la presencia de grandes cantidades de materia orgánica disuelta; 2) altos riesgos de deterioro del suelo por su aplicación de manera directa ya que presenta temperaturas de 85°C, pH ácido, conductividad eléctrica de 16, 010  $\mu\text{S}$  y cloruros 4.094 mg/L. (Bautista, 1998:14) [Además de que] “las vinazas tratadas son mejor que las crudas, principalmente por las formas químicas del carbono, elemento que se encuentra formando moléculas de mayor tamaño y peso molecular con propiedades coloidales. (Bautista, 2000: 90)

En el mapa *Tipo de suelos, destilerías y fertirriego de vinazas* se han representado 5 puntos donde a través del trabajo de campo y la preaudiencia de octubre, 2013 se han podido identificar, a través de mapeos comunitarios y entrevistas, lugares dónde la Alcoholera



Zapopan vierte vinazas no sólo como fertirriego sino como descarga directa a los ríos. Los siguientes puntos serán presentados de acuerdo al formato de la preaudiencia previamente señalada, destacando la denuncia popular con sus palabras:

1. Fosas cubiertas con geomembrana, ubicada en la comunidad La Concha, municipio de Yanga (a 500 metros al sur de la empresa), que sirve como un sistema de captación de vinaza pero en temporada de lluvias, las pipas llegan hasta este lugar para abastecerse por medio de bombeo y obtener todo lo posible para su posterior descarga en los ríos.

2. Vertimiento directo al Río Blanco por la carretera Córdoba – Tinajas. Existen vertederos clandestinos a la altura de los almacenes de la empresa de mensajería “Estafeta” a 200 metros antes de llegar al cruce de la Tinaja, en la localidad de Cuachin, municipio de Cotaxtla.

3. A partir de 1997 la Alcoholera Zapopan ha estado vertiendo vinaza al Río Blanco, el cual está muy cercano a nuestra comunidad: El Copalillo.

4. Las repercusiones de la contaminación se han concentrado en el municipio de Cuitláhuac, en localidades como Rincón Zapote, El Cuajilote, Puente Quebrado, Piedra Gorda, La Pitahaya, El Coyol, Mata Naranja (El Nanche), Dos Caminos, Ampliación Dos caminos, etcétera.

5. En el municipio de Camarón de Tejeda, localidad del Rincón de Barrabas, también se está vertiendo vinaza directamente a los cultivos de caña y cuerpos de agua.<sup>23</sup>

6. Constante fertirriego en el municipio de Paso del Macho y de Yanga. Como consecuencia de esta contaminación abundante, comienzan a presentarse plagas de moscas por las mieles que contienen las vinazas: ambas han ocasionado la muerte de nuestro

---

<sup>23</sup> Con este testimonio nos damos cuenta de que la empresa, no sólo está contaminando las cuencas del río Atoyac y del río Blanco, sino también la cuenca del río Jamapa (ubicada al norte de Atoyac).

ganado. Cuando visitamos el río, notamos la concentración de la contaminación en las rocas, pues vemos que se han puesto resbalosas y presentan la coloración de las vinazas.

Esta empresa se promueve como el *primer ingenio etanolero con difusión de caña en México*. En relación con la generación de electricidad, exportan energía a la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que abastece de energía a la ciudad de Orizaba, Ver., y conurbaciones. Dentro de los parámetros y normatividad Internacional, la empresa ha adquirido la norma ISO-2001:2008 y de acuerdo con la página de la Alcoholera Zapopan, la destilería cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-064-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpo receptor: suelo a través de riego agrícola. Con todo esto, lo que la empresa busca es competir en el mercado de etanol, sustituyendo la energía fósil por la energía que produce el monocultivo de caña, aspirando a conseguir bonos de carbono. (Alcoholera Zapopan, 2013)

Hasta ahora sabemos que la Alcoholera Zapopan produce alcohol para la industria alimenticia y farmacéutica. Sin embargo, una de sus metas en la producción de etanol anhidro, es acceder al mercado de etanol para mezclarlo con gasolinas.

A continuación, a grandes rasgos señalaremos algunos efectos, cambios y condiciones, de la aplicación de vinazas en el suelo.

#### *2.4 Efectos de la vinaza en el suelo*

Hasta el momento hemos destacado la situación ambiental de los ingenios azucareros, el impacto de los agroquímicos en el suelo y también conflictos ambientales como respuesta de la contaminación de las alcoholeras de la región. Sin embargo, vemos que este problema se origina por la permanencia de una de las agroindustrias más contaminantes del país y que ya varios autores han señalado que esta actividad ocasiona severos impactos

ambientales en las cuencas donde se instalan (ingenios y alcoholeras), debido a que en la mayoría de los casos los residuos son descargados a los ríos sin ningún tratamiento previo. (Olguín et al, 2000; 223)

Hemos encontrado investigaciones que se han realizado en la zona de estudio que datan de los años 1998 (Bautista, et al.), 2000 (Bautista, et al.) y 2005 (Mejía, et al.), ellos hacen análisis del comportamiento de las vinazas crudas y tratadas biológicamente, así como de los cambios químicos en el suelo por la aplicación de estas aguas residuales. A continuación presentaremos algunos resultados generales de estas investigaciones, con el objetivo de esclarecer el impacto de las vinazas en el suelo.

Primero es importante mencionar que, según estos trabajos, las vinazas contribuyen al rendimiento agrícola al ser utilizado como abono para la caña de azúcar ya que actúa como fertilizante rico en potasio y “puede sustituir total o parcialmente [a] los fertilizantes químicos” (Mejía et al., 2005). De igual manera, puede ayudar a reducir el volumen de agua obtenido de pozos, ríos etc.

Sin embargo, como ya lo hemos mencionado hay que tener cuidado con las vinazas, pues contienen altos contenidos de materia orgánica, N, P y K, que aunque son nutrientes benéficos para las plantas, los altos niveles de concentración en suelo y agua hacen que sean peligrosos. Además de que se han encontrado metales pesados en estas aguas residuales. (Bautista et al., 2000: 90). En materia ambiental está prohibido arrojar directamente las vinazas a los cuerpos de agua, en cambio sí se permite aplicarlo a los suelos agrícolas, con el objetivo de impulsar el desarrollo y la modernización en el campo, en este sentido las vinazas cumplen un papel dinamizador en el proceso productivo del sector agrícola. Por ejemplo para el caso de la cuenca del Actopan–La Antigua se trata de

Identificar aquellas zonas, para gestionar apoyos y poder modernizar la infraestructura hidroagrícola, la tecnificación de superficies agrícola, e incentivar el

intercambio de agua de primer uso por agua residual tratada que lleve a la elaboración de un plan director. Como una alternativa para mejorar la productividad agrícola, se fomenta la capacitación de los Usuarios Agrícolas como es el conocimiento de la aplicación de las Vinazas y la caracterización física de la cuenca Actopan–La Antigua. Estas actividades contribuyen a impulsar el Desarrollo y consolidación de las organizaciones agrícolas y contribuye al cumplimiento de los indicadores de unidades de riego organizadas y distritos de riego que cuentan con un Plan Director. (Consejo de cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa, S/A)

A pesar de esto las irregularidades ambientales siguen presentándose cuando algunos ingenios y en el caso de esta zona también las alcoholeras vierten las vinazas a los ríos y/o a la red de drenaje para su posterior utilización como agua de riego en el cultivo de caña de azúcar. “Ante esta restricción legal [e irregularidades], la opción es el tratamiento de la vinaza *in situ* para su posterior aplicación al suelo.” (Bautista et al., 2000:90)

Bautista y Durán (1998), así como Bautista, Durán y Lozano (2000) han realizado estudios detallados sobre la aplicación de vinazas en los suelos para observar los beneficios, riesgos potenciales y cambios químicos que ocurren cuando se aplican Vinazas Crudas (VC), vinazas con tratamiento anaerobio (VA) y vinazas que han recibido tratamiento anaerobio y tratamiento aerobio (VAA). A grandes rasgos podemos mencionar que estos tres tipos de vinazas “presentan iones en disolución que pueden representar riesgos de salinidad del suelo.” (Bautista, 1998: 14) Es decir, los tres tipos de vinaza “rebasan los 750 microohms/cm<sup>3</sup> que son considerados como de alto riesgo de salinidad en agua de riego (Aguirre 1993, Bohn et al. 1993 citado en Bautista y Durán, 1998: 16).

Debido a que en la zona de estudio el cultivo predominante es la caña de azúcar, al momento de aplicarle vinazas, tiene que existir especial atención ya que se trata de “un cultivo sensible a la salinidad, que presenta disminución en su rendimiento a valores mayores de 2dS m<sup>-1</sup> (deciSiemen por metro) (Aguirre, 1993, Bautista y Durán, 1998). Por

ello, “es de suma importancia darle seguimiento a esta característica edáfica.” (Bautista *et al.*, 2000: 98)

Los autores previamente presentados han realizado una clasificación de la aplicación de vinazas en distintos tipos de suelo de la región de estudio, algunos de los resultados han sido:

1) “en los suelos de mejor calidad agrícola, como los Fluvisoles y en Vertisoles, las vinazas pueden alterar químicamente las arcillas” (Huang y Keller 1972, Huang 1993, Dahlgren 19945, Huang 1994 citado en Bautista *et al.*, 2000: 90)

2) En los suelos Fluvisol hay mayor incidencia a salinizar e intoxicar la tierra con Mn (manganeso).

3) En los suelos Acrisol la vinaza es beneficiosa ya que sus suelos son más interperizados pero al igual que en el Fluvisol la elevada cantidad de Mn puede ser tóxica para la caña. Los riesgos de la aplicación de vinazas anaerobias en el Acrisol son la toxicidad por Zn (cinc) y la pérdida de la cristalinidad de la halloisita. Los beneficios son los incrementos en el valor del pH y en el P y la disminución del riesgo de contaminación de los cuerpos de agua. El uso de la vinaza anaerobia-aerobia en el Acrisol presentó el beneficio potencial del aumento del valor de pH y la disminución del riesgo de contaminación de los cuerpos de agua. (Ibidem: 99)

4) Los suelos vertisoles tienen buena calidad y una gran capacidad amortiguadora. Es por eso que se piensa que los suelos degradados son los más adecuados para la aplicación de las vinazas, ya sean crudas o tratadas. (Bautista y Durán, 1998: 16) Si se aplica constantemente y sin ninguna precaución a los suelos vertisoles lo que se puede generar es que el exceso de materia orgánica se filtre y contamine los mantos freáticos.

En síntesis, si observamos el mapa de *tipo de suelos, destilerías y fertirriego de vinazas* nos daremos cuenta de que los suelos de tipo acrisol cubren la parte norponiente, generalmente se refiere a los suelos de topografía de colinas, suelen ser suelos ácidos, con un elevado nivel de arcillas alteradas. De ahí que los beneficios de las vinazas en estos suelos sobretodo se encuentren en la aportación de elevar el pH y el fosforo del suelo. En cambio, tanto los suelos fluvisoles, feozem y vertisoles, estos últimos se presentan en abundancia en la parte central y oriente de la zona de estudio, son suelos de buena calidad y de gran capacidad amortiguadora y dónde no es muy necesaria la aplicación de vinazas. Como consecuencia, de la aplicación continua de vinazas crudas en los suelos

puede ocasionar la meteorización excesiva de los minerales primarios y secundarios en el Fluvisol. A largo plazo, la meteorización de los suelos puede ocasionar la disminución de la fertilidad del suelo debido a que la mayoría de los suelos de la región son arcillosos, es decir, contienen más minerales secundarios que primarios, por lo que son suelos con bajos contenidos de minerales primarios que contengan nutrimentos en su estructura cristalina. [Esto podría traer como consecuencia que] por aplicaciones continuas de VC, a largo plazo se produzcan condiciones de “pseudo-podsolización” lo que constituye un problema de manejo debido a la formación de horizontes endurecidos y por la acumulación y toxicidad de los quelatos de Fe y Al. (Bautista et al., 2000: 98)

Faltaría saber cómo es el comportamiento de los distintos tipos de vinaza en los suelos Feozem, que según el mapa realizado se ubican al sur oriente. Otro punto que es importante considerar y dar seguimiento es la Conductividad Eléctrica (CE) del suelo donde se ha vertido vinaza ya que este dato nos ayudará a saber la permeabilidad y la asimilación de los nutrientes en el suelo. Así como identificar los niveles de salinidad y el cambio en el pH de la tierra.

Las investigaciones consultadas plantean recomendaciones al uso de vinazas, por ejemplo Sáenz *et al.*, 2005 señalan que de acuerdo con las investigaciones realizadas en zonas donde

se riega aguas con altos contenidos de K (como son aquellas en que se vierten descargas de la industria azucarera y alcoholera) se debe tener precaución de no saturar el suelo con este elemento. Por otro lado Bautista y Durán (1998) que realizaron trabajos en la zona de Córdoba hacen las siguientes recomendaciones:

Para los suelos de las unidades acrisol y fluvisol de la zona cañera de Córdoba, Veracruz, se recomiendan las siguientes cantidades de vinazas: 564m<sup>3</sup>/ha de VC y 1618 m<sup>3</sup>/ha de VAA para el acrisol; y 611 m<sup>3</sup>/ha de VC, 1036 m<sup>3</sup>/ha de VA y 1,753 m<sup>3</sup>/ha de VAA para el fluvisol. Se recomienda que las cantidades de vinazas calculadas se apliquen en dos partes anuales, con el fin de evitar la formación de compuestos fitotóxicos como los ácidos orgánicos producidos bajo condiciones reductoras. Se recomienda realizar un seguimiento de la CE (Conductividad Eléctrica) del suelo que reciba cualquier tipo de vinaza. (Bautista y Durán, 1998: 16)

Al inicio de esta investigación nos planteamos inquietudes muy ambiciosas y en el proceso nos hemos dado cuenta de que más allá de dar respuesta a todos los problemas, han surgido nuevas preguntas vinculadas al tema de las vinazas. Como ya lo señalábamos en el capítulo metodológico, no tuvimos acceso a ninguna destilería debido a que son empresas muy cerradas y a que constantemente tienen problemas con la población de los alrededores, por lo tanto en este trabajo no podemos dar un dato acertado de las cantidades y los mecanismos técnicos del destino final de las vinazas.

El tema de las vinazas y el de las alcoholeras es un tema muy delicado en la región, por la cantidad de contaminación que generan y también a que bajo la justificación de que las vinazas son benéficas para el suelo e inducen el desarrollo agrícola según CONAGUA-SAGARPA, se promueven el fertirriego de estas aguas residuales. Ante esto, las preguntas que nos planteamos son ¿qué tanto seguimiento se le ha dado al fertirriego de vinazas? Según las investigaciones científicas que se han realizado, del 2005 a la fecha ¿qué modificaciones/alteraciones podrían presentarse en los suelos cañeros?

Insistimos en que debe existir un seguimiento ético-científico y responsable con la sociedad de las **cinco subcuencas**<sup>24</sup> que hemos señalado hasta el momento y que forman parte de esta investigación. Nos trazamos estas inquietudes debido a la incertidumbre que cañeros y ribereños se han planteado en los últimos años con el fertirriego y de acuerdo con los testimonios escuchados, también hacia el vertimiento de estas aguas a los ríos como el río Blanco y Río Seco (este último se junta con el río Atoyac y posteriormente con el río Cotaxtla). En este sentido, pretendemos dejar la puerta abierta para nuevas investigaciones, sobre todo orientadas a los estudios en suelos y agua dónde lugareños han empezado a identificar deterioro en sus tierras y en la calidad del agua. Aún sabiendo que el estudio de suelos y el de la calidad de agua es complejo, consideramos que es necesaria y urgente la contribución vigente de investigadores especializados en la materia para que intervengan haciendo estudios en estos espacios.

### *2.5 Contaminación hídrica de los ríos Atoyac y río Blanco*

En la historia del país el desarrollo del corredor urbano – industrial Orizaba-Córdoba, ha sido clave para comprender no solo la dinámica regional de las altas montañas del centro de Veracruz, sino también para entender los procesos de integración económica de esta entidad y del país. En el siguiente apartado profundizaremos un poco más sobre estos procesos. Lo que en estos momentos nos interesa destacar es el grado de contaminación y despojo<sup>25</sup> hídrico, que ha traído como consecuencia la dinámica capitalista de esta región.

---

<sup>24</sup> Río Cotaxtla - Atoyac, Río Blanco, Río de las Pozas, Río Camarón y Río Jamapa. Que son pertenecientes a la Región Hidrológica 28 del Río Papaloapan.

<sup>25</sup> David Harvey en su obra “El nuevo imperialismo: acumulación por desposesión” nombra a la acumulación capitalista de la época neoliberal como la acumulación por despojo o desposesión, la cual se basa en la plusvalía, en la apropiación privada del conjunto de bienes públicos, comunes o que se encuentran fuera del mercado. Este modelo constituye el modelo extractivista de América Latina. “El rol del capitalista como productor e intercambiador de mercancías está establecido, y la fuerza de trabajo se ha convertido en una mercancía que generalmente se interbambia por su valor. La acumulación “primitiva” u “originaria” ya ha ocurrido, y la acumulación se desarrolla como reproducción ampliada de una economía cerrada que opera en condiciones de “paz, propiedad e igualdad” (Harvey, 2005:112)



En el siglo XVIII la principal atracción económica de la región era la industria textilera y posteriormente junto con la industria cervecera encabezaron el desarrollo industrial regional. Para el siglo XX

La coyuntura de la segunda guerra mundial impulsó en la región una segunda oleada industrializadora, introduciéndose la industria papelera, agroquímicos, cementeras, y farmacéutica, fortaleciendo la industria de Córdoba y la emergencia del parque industrial de Ixtaczoquitlán, constituyéndose en una zona de conurbación y consolidación de la industria en la vertiente del Río Blanco que comprende las ciudades de Camerino C. Mendoza, Nogales, Huiloapan, Río Blanco, Orizaba, Ixtaczoquitlán y Córdoba, principalmente. (Agüero, 2009)

Este proceso de expansión urbana e industrial ha conllevado serios problemas de uso y contaminación en el río Blanco, donde a pesar de ser una región con riqueza hídrica se observa escasez para algunos y riqueza para otros. Frente a este panorama, tenemos como antecedente que de las dos cuencas de estudio, el río Blanco es la más contaminada y una de las cuencas más contaminadas del estado de Veracruz.

Morosini (1999) destaca que de las doce cuencas hidrológicas de Veracruz, las consideradas con mayores índices de contaminación son la del río Blanco y la del río Coatzacoalcos. Además, la cuenca del río Blanco está considerada como la más deteriorada de Veracruz y una de las cinco con mayor contaminación en el país.

Según la Gerencia Regional Golfo Centro, los principales ríos se encuentran contaminados (<70% ICA). Particularmente el Río Blanco con un índice por debajo del 50%. Esta situación se debe a los bajos niveles de tratamiento ya que se trata sólo el 28 % de volumen total descargado (1,068 m<sup>3</sup>/año). El sector industrial constituye la principal fuente de contaminación, tratando únicamente el 33% de sus descargas (240 m<sup>3</sup>/año), donde ingenios azucareros y PEMEX son los mayores aportadores de cargas contaminantes. (Zepeda y Cejudo, 1979)

Como nos hemos dado cuenta, la industria azucarera es una de las actividades que genera mayor contaminación en la región. En este contexto, a manera de antecedentes, en México, de sesenta actividades industriales y exceptuando la generación de electricidad, ocho de ellas son las que extraen el 87 % y consumen el 89 % del agua de todo el uso industrial. En el caso de la contaminación, estas mismas ocho actividades generan el 97 % de los contaminantes descargados por todo el sector. (Zepeda y Cejudo, 1979)

En la siguiente tabla se señala el conjunto de 8 industrias según el uso del agua y la contaminación que generan:

**CUADRO 11.  
Principales industrias usuarias y contaminadoras del agua**

Uso del agua			Contaminación		
Industria	Extracción	Consumo	Industria	DBO	Sólidos totales
	m <sup>3</sup> ; * 10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup> ; * 10 <sup>6</sup>		EP*10 <sup>6</sup>	Ton*10 <sup>6</sup>
<b>Azúcar</b>	<b>970</b>	<b>155</b>	<b>Azúcar</b>	<b>41.3</b>	<b>3096</b>
Productos Químicos	454	31	Productos Químicos	23.5	29
Petróleo	325	33	Petróleo	1.5	1438
Siderurgia	305	21	Siderurgia	0.3	37
Papel y celulosa	144	9	Papel y celulosa	3.4	257
Bebidas	71	7	Bebidas	73.0	2331
Alimentos	60	4	Alimentos	3.1	128
Textil	39	2	Textil	0.6	64
<b>Fuente: “Perfil del uso del agua en las plantas de nueve industrias” (1979), Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (Zepeda y Cejudo, 1979)</b>					

Destaca la industria azucarera en cuanto a utilización de agua, extrayendo 970 millones de metros cúbicos, con un consumo total de 155 millones de metros cúbicos. En lo que se refiere a la contaminación del agua, la industria azucarera ocupa el segundo lugar en Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). En el estudio *Uso del Agua y la Energía en los ingenios azucareros y alcohólicos* realizado por Durán *et al.* (1998) señalan que la agroindustria azucarera es una de las cinco industrias más contaminantes de las cuencas acuíferas del país.

Como consecuencia de la contaminación del río Blanco, hay pérdidas ecológicas en toda la cuenca. Por ejemplo ha desaparecido su pescado emblemático, el Bobo (*Joturus pichardi*). En la actualidad, se utiliza el agua del río Blanco para dos distritos de riego: “Unidad Joachín y Unidad Piedras Negras que tienen catorce mil hectáreas y que son alimentados por las aguas del río Blanco y cuyas aguas impacta negativamente en los cultivos de alto rendimiento, la ganadería, la pesca, pero sobre todo la salud de los humanos que exagera varias enfermedades.” (Castro, 2008)

De acuerdo con los datos de CONAGUA (2012) en resumen podemos decir que en términos de calidad del agua, la cuenca del Jamapa (dónde se ubica el río Atoyac) se encuentra en mejores condiciones que la cuenca del río Blanco. Sin embargo, podemos destacar que la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) son elevadas. Esto quiere decir que en la DBO hay una gran cantidad de materia orgánica que requiere una considerable cantidad de oxígeno disuelto para oxidar los residuos hasta reducirlos a dióxido de carbono, lo que conlleva su disminución en los cuerpos de agua. En el caso de la DQO que proviene de compuestos químicos, se trata de oxidar las moléculas de los compuestos químicos en el agua. “A mayores valores de DQO o de DBO en el agua, más contaminada está y si la relación de DQO/DBO es elevada, el compuesto es poco biodegradable. La liberación de estos compuestos en el medio natural generalmente no es tóxica, pero favorece el fenómeno de eutrofización.” (Houbron, 2010)

El proceso de eutrofización en el agua consiste en el depósito constante de materia orgánica y nutrientes como fósforo y nitrógeno, encontrados sobre todo en los fertilizantes agrícolas. Esto hace que se generen algas y lirios acuáticos que roban el oxígeno a organismos aerobios como los peces. Paulatinamente, los espejos de agua “se van reduciendo, se produce una sucesión de especies vegetales que crecen desde las márgenes hacia el centro y los sistemas se transforman en humedales. Finalmente los espejos de agua desaparecen para dar lugar a ecosistemas terrestres.” (Mazzeo, et al., s/a) En el proceso de sedimentación y de ausencia de oxígeno

se liberan gases, como sulfhídrico, amoníaco, metano y dióxido de carbono. Estos gases una vez liberados a la atmósfera generan olores fétidos y participan ampliamente en el efecto invernadero. (...) Además de la desaparición del cuerpo de agua, la descarga sin tratamiento previo de las aguas residuales a los ríos, genera una producción y liberación sin control de metano a la atmósfera. (Houbron, 2010)

Continuando con la exposición de resultados de la CONAGUA, también se han identificado valores muy altos de coliformes totales y fecales. Para corroborar esta información ver el cuadro *Localización de las estaciones de aforo y calidad del agua en la cuenca del río Blanco y río Atoyac. 2000-2012* en los ANEXOS de éste trabajo. Asimismo, los nitratos y nitritos son vinculados a la utilización de agroquímicos. Los nitritos también se encuentran en los excrementos de los cerdos porque ellos producen  $NH_4$  (amoníaco) y el amoníaco es el mismo que el de nuestras eses y el de nuestros orines y una vez que empieza un proceso de descomposición se transforman en nitrato, nitrito y nitrógeno gas.

#### *2.6 Problemas ambientales identificados por los pueblos del río Atoyac. Mapeo ambiental y territorialidades.*

Las comunidades que son beneficiadas por el río Atoyac, en cada zona de la cuenca (alta, media, y baja) históricamente han tenido procesos de lucha y defensa ambiental pero de

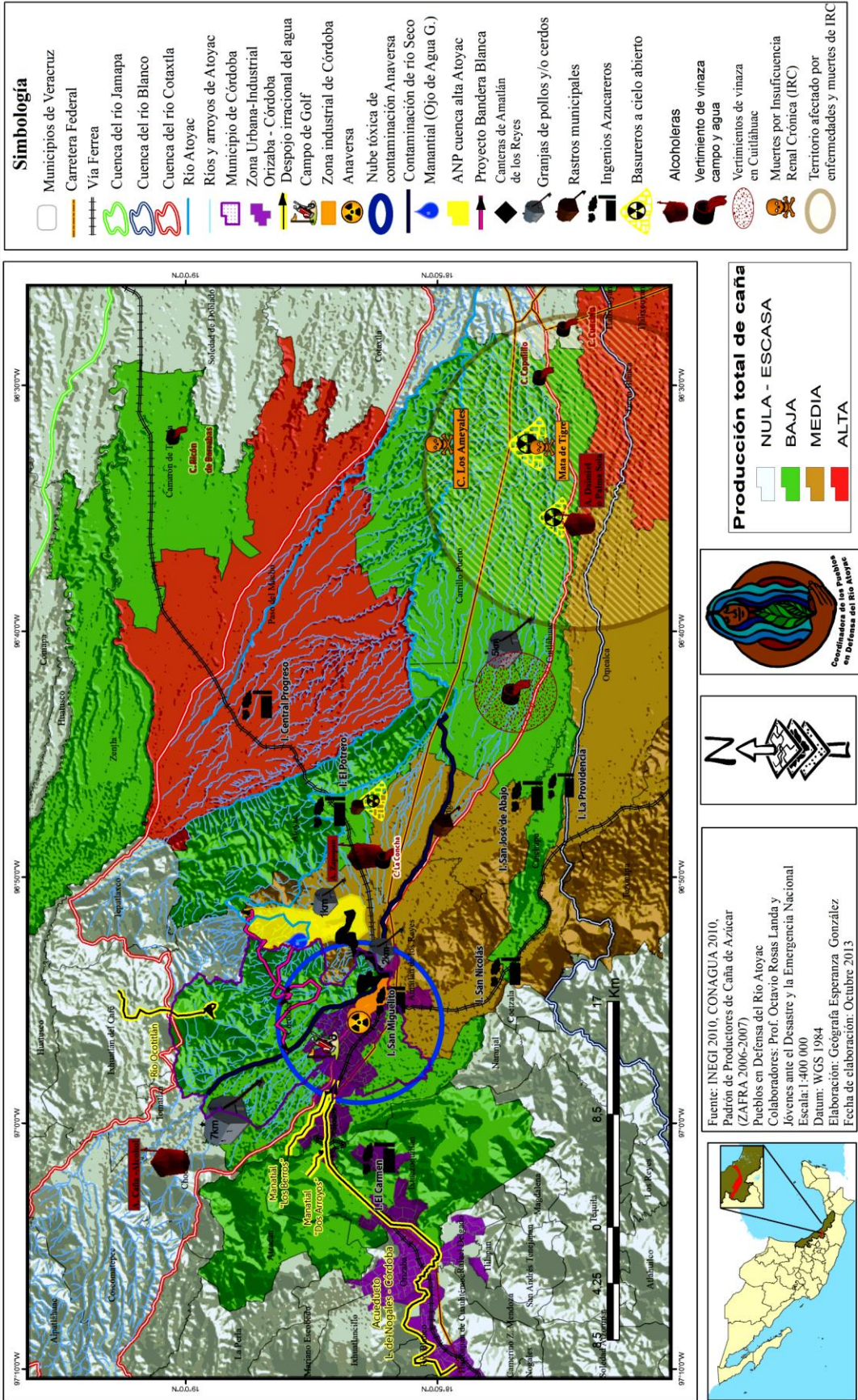
manera aislada. El motivo por el cual los pueblos se unieron para defender este espacio se debió a la amenaza del proyecto *Sistema múltiple de abastecimiento de agua potable Bandera Blanca* coordinado por Hidrosistemas de Córdoba. De acuerdo a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y bajo el *argumento de escasez*, este proyecto plantea dotar de agua a comunidades serranas de la zona nororiente de Córdoba y también a comunidades de la zona norte del municipio de Amatlán de los Reyes. Esta dotación de agua consiste en el transvase de agua del nacimiento del río Atoyac hacia estos lugares. Sin embargo, ante la sospecha de que este vital líquido no sería para este destino sino para la ciudad de Córdoba y su industria, las comunidades decidieron organizarse y defender el territorio de cuenca. En palabras del profesor Octavio Rosas Landa<sup>26</sup> la defensa del río Atoyac ha significado la primer lucha en el país en defender un río limpio (o por lo menos que aún puede recuperarse) para evitar que la contaminación sea más grave.

A partir de entonces, pueblos desde Amatlán de los Reyes hasta Boca del Río han hecho recorridos, investigaciones, entrevistas, registros fotográficos, registro periodístico y un video titulado *Temporada de Huracanes* (2012) donde se presenta la situación ambiental de la cuenca en relación con los problemas ambientales y de salud hasta ahora identificados. Entonces, para desarrollar este apartado, nos basaremos en la exposición de problemas identificados por las comunidades los cuales se encuentran sintetizados y representados en el siguiente mapa titulado *Efectos en la salud causados por la contaminación del río Atoyac, Veracruz* (Figura 30)

---

<sup>26</sup> Es profesor de la Facultad de Economía de la UNAM. Además de uno de los impulsores y miembro activo de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA) y tiene conocimiento de todas las luchas ambientales del país.

# Efectos en la salud causados por la contaminación del río Atoyac, Veracruz



**FIGURA 30**  
 Mapa efectos en la salud causados por la contaminación del río Atoyac, Veracruz  
 Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010), Padrón de productores de Caña de azúcar, talleres de mapeo (2013), Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac.



Vale la pena detenernos en este mapa porque en él se presenta la multiplicidad de problemáticas ambientales y de salud que existen en la región.<sup>27</sup> Comenzaremos su lectura de izquierda a derecha. A grandes rasgos, el mapa señala los proyectos de despojo que durante años ha realizado la Ciudad de Córdoba en su zona poniente. En la página de Internet de Hidrosistemas de Córdoba<sup>28</sup> podemos encontrar que las fuentes de abastecimiento de agua para esta ciudad es a partir de: 1. ACUEDUCTO NOGALES – CÓRDOBA: 305.00 litros por segundo 2. MANANTIAL LOS BERROS: 245.00 litros por segundo 3. MANANTIAL DOS ARROYOS: 135.00 litros por segundo 4. RÍO OCOTITLÁN. Además de otras fuentes de abastecimiento como SAN RAFAEL CALERIA, SAN JOSE DE TAPIA y SIERRA DEL GALLEGO.

para abastecer de agua a la población, el ayuntamiento cuenta con 18 concesiones para extraer aguas superficiales (de ríos, lagos y lagunas) y 243 concesiones para aprovechamiento de aguas subterráneas (por medio de la perforación de pozos para la extracción del agua del subsuelo) que le ha otorgado la Comisión Nacional del Agua, de las cuales extrae un total de 428 mil 805 millones 662 mil 160 litros cada año, dentro del territorio del municipio. Si toda esta agua —que el ayuntamiento de Córdoba ya tiene disponible— se divide entre el total de la población del municipio, a cada habitante le correspondería, en promedio, un abasto diario de 5 mil 874 litros. En una ciudad como México, Distrito Federal, la cantidad promedio de agua disponible por día para cada habitante es de sólo 170 litros por día. En otras

---

<sup>27</sup> La intención de este mapeo es para señalar que las dinámicas generadas por la agroindustria no son aisladas y que al existir diversos problemas ambientales ocasionados por la urbanización y el crecimiento industrial, la situación se agudiza. Además de que consideramos necesario destacar los saberes locales para no sólo entender la complejidad del problema, sino también para develar la historia y el espacio del que nunca hablarán el capital, ni el estado; y que más bien hemos visto que a lo largo del tiempo se ha pretendido silenciar. Debido al espacio reducido de esta investigación no hemos podido detallar y profundizar en cada una de los temas señalados en el mapa. Pero sugerimos consultar la página de la coordinadora de los pueblos en defensa del río Atoyac y también leer las acusaciones y testimonios de la preaudiencia: *Devastación ambiental y defensa Integral de la cuenca del Río Atoyac en Veracruz*

<sup>28</sup> [http://www.hidrosistema.gob.mx/agua\\_saneamiento/fuentes\\_abastecimiento.html](http://www.hidrosistema.gob.mx/agua_saneamiento/fuentes_abastecimiento.html)

palabras, un habitante de Córdoba, en teoría dispone, para su consumo diario, 34 veces más agua que un habitante del Distrito Federal. Sin embargo, el gobierno de Veracruz, el Ayuntamiento de Córdoba y la Comisión de Agua del Estado de Veracruz (CAEV), afirman que Córdoba ya no tiene agua y que los habitantes más pobres de la ciudad la necesitan. (Rosas, 2013)

Además de esta situación, haciendo el mapeo nos hemos dado cuenta que Córdoba utiliza agua de tres subcuencas: río Blanco, río Atoyac y río Jamapa. Es central la posición de Córdoba en el mapa geopolítico, históricamente, por la conexión urbano industrial con el poniente de este municipio que a su vez ha tenido privilegios hídricos de esta zona. En cambio, el beneficio que se ha obtenido de la parte oriente ha sido en mayor medida agrícola, no es de extrañarse que también se buscara su riqueza hídrica, puesto que al sur es imposible captar agua superficial debido al grado de contaminación del río Blanco.

Los problemas de tipo ambiental del río Atoyac comienzan en la Ciudad de Córdoba, con la contaminación del río Seco donde la industria de Córdoba y Peñuela vierte sus aguas residuales. A ello le sumamos el drenaje municipal y el mal tratamiento de estas aguas. Entre las empresas que más se caracterizan son las alimenticias, las granjas industriales y una que particularmente ocasionó severos estragos fue la empresa de agroquímicos Agricultura Nacional de Veracruz (ANAVERSA), que en 1991 explotó y ocasionó un radio de contaminación de 5 km a la redonda provocando miles de enfermos y muertos. Se liberaron Dioxinas, compuestos sulfurados y clorados. Hasta el momento no se ha evaluado el daño que han provocado. Sin embargo, las sustancias liberadas pueden tener efectos carcinogénicos, mutagénicos, daño en aparato endocrino y sistema reproductivo, teratogénicos. En Córdoba de 20 a 30% de las mujeres embarazadas tuvieron hijos con malformaciones congénitas el año de la explosión. Tampoco se ha evaluado el impacto el agua y en mantos freáticos. Ni el nivel de químicos que pueden ser absorbidos por los vegetales y los cultivos. (Dan, 2010)



Frente a esta contaminación y la que continua a lo largo del río Atoyac, vemos que la única fuente de agua limpia de la región es el manantial, de ahí una de las más importantes razones para luchar por su defensa. Dicho nacimiento, ríos y arroyos que surgen de esta cuenca son utilizados para consumo humano y para abastecer a una de las actividades económicas más importantes de la región: la agroindustria azucarera<sup>29</sup>, ya que el agua es utilizada para el riego de caña y para la fabricación de azúcar y recientemente para la producción de alcohol. Otra de las actividades importantes es el cultivo de limón persa.

Los problemas ambientales van dirigidos a la contaminación generada por las industrias y la excesiva utilización de agroquímicos, además del vertimiento de vinazas a los cultivos y al agua (con esto último, podemos cuestionarnos el proyecto de agro-negocio que promueve la producción de etanol). También se encuentran los basureros a cielo abierto, una gran cantidad de granjas porcinas y avícolas. Dentro de todo este panorama vemos que en la cuenca media del río, en años recientes, se han intensificado los decesos en niños, jóvenes y adultos por Insuficiencia Renal Crónica (IRC).

Un dato importante que hay que considerar es que, tal como se presenta en el mapa, los municipios Paso del Macho y Tierra Blanca son los más productivos de caña de azúcar de la región, por lo tanto los niveles de fertilizantes y pesticidas son elevados debido a la intensificación agrícola que aquí se practica<sup>30</sup>. También podemos observar que en la zona intermedia de ambos municipios, en los últimos años se han multiplicado problemas en la salud, que sobre todo tienen que ver con la Insuficiencia Renal Crónica (IRC) en comunidades como Mata de Tigre (con por lo menos 50 casos de enfermos y su población total es de 250 hab.) y Los Ameyales (tiene 148 hab. de los cuales 29 personas presentan

---

<sup>29</sup> En colores: verde, café y rojo podemos observar el nivel de producción de caña de cada municipio.

<sup>30</sup> El Ministerio de Salud de El Salvador (2013) realizó un estudio sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) No Tradicional, en el cual destaca los factores ambientales que en los últimos años ha propagado esta enfermedad en América Central y el sur de México, pues se ha reportado un alto incremento de (ERC) con una alta prevalencia en hombres agricultores menores de 60 años expuestos a productos químicos.

síntomas de IRC), en niveles similares o incluso superiores a los de Tierra Blanca. De la misma manera, en el municipio de Omealca, cerca del acuífero los naranjos existen casos de niños con problemas renales. De ahí que en el mapa hemos trazado una zona de influencia donde hay mayor presencia de estas enfermedades, la ubicación de este buffer abarca las dos cuencas medias de esta investigación.

Otros problemas de salud son la dermatitis y problemas gastrointestinales. Y cuando los ingenios se encuentran en tiempo de zafra también se padecen problemas respiratorios.

Recordando los recorridos que ha hecho la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales y el Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México en el tema de Devastación Ambiental; muchas de los padecimientos por problemas Crónico Degenerativos se presentan en zonas de alta contaminación ambiental, específicamente que tienen que ver con ríos fuertemente contaminados. Sin embargo, todavía sigue siendo una incógnita la razón de tantos decesos por IRC en esta zona del país y en esta región, pues no existe voluntad política para resolver el problema.

## **6. DINÁMICAS TERRITORIALES-AMBIENTALES DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA EN LA ZONA DE ESTUDIO**

En capítulos anteriores hemos presentado una lectura histórica y nacional de cómo se ha configurado en el territorio VERACRUZANO la agroindustria azucarera. Particularmente, han sido claves los factores ambientales ya que han posibilitado la producción ampliada de caña de azúcar en la región del Papaloapan y particularmente en la zona de estudio. También hemos indagado en el proceso de producción de la caña y de su industrialización en azúcar y otros subproductos como el etanol, así como en sus relaciones agroindustriales muy concretas de esta zona y como consecuencia, los problemas que se han presentado en los últimos años. Problemas que hemos visto que también son identificados por las comunidades que habitan la cuenca del río Atoyac.

Ahora es importante reconocer y problematizar las dinámicas territoriales entendidas como lo hemos definido en este trabajo, a través de una lectura multidimensional en espacio y en tiempo. La multidimensionalidad también reside en los aspectos socioeconómicos, políticos y físico-ambientales que han sido factores de la ocupación de la agroindustria azucarera en la región que hemos definido como las cuencas medias de los ríos Atoyac y río Blanco. A continuación, analizaremos los resultados de nuestras tres hipótesis planteadas que responden a 1) los factores históricos, políticos, socioeconómicos y ambientales que posibilitaron el asentamiento y la concentración industrial y agrícola relacionada con el sector azucarero. 2) los proyectos de biocombustibles derivados de la manufacturación de la caña de azúcar en las cuencas de estudio y la posición geoestratégica del estado de Veracruz en la implementación de los proyectos de “bioenergía”. Ambas hipótesis plantean un problema de gravedad que debe reconocerse, nos referimos a los problemas ambientales ocasionados por la intensificación del uso de la tierra, el monocultivo de caña, la contaminación de las cuencas (agua, tierra y aire) y a la poca atención de estos problemas en el plano político-económico. Derivado de estas dos hipótesis nos planteamos una tercera

más que consiste en comprender el conflicto (socio) ambiental que se ha desencadenado a partir de las problemáticas ambientales identificada por las comunidades, principalmente hacia la constante acusación de las destilerías por contaminar los ríos.

### **1. Factores históricos y socioeconómicos del asentamiento y concentración de la agroindustria azucarera en las cuencas medias de los ríos Atoyac y río Blanco, Veracruz.**

Históricamente la región de estudio ha sido considerada el punto central entre el comercio exterior y el comercio del centro del país. Aquí se ha instalado el corredor urbano-industrial Orizaba-Córdoba, en el que se ha desarrollado una importante industria manufacturera, entre las cuales destacan las de alimentos como por ejemplo la industria del café y del azúcar, además de papeleras y sobre todo la industria de textiles. Ya desde la época del Porfiriato se instaló una extensa red de ferrocarriles que comunicaban las grandes zonas económicas y demográficas del país que vinculaba el norte – Monterrey, el Golfo – Veracruz y el centro DF – Guadalajara. En estas regiones comenzaba a presentarse el fenómeno del capital industrial que desencadenó un desarrollo desigual en el Centro-Este, el Norte y Veracruz. (Bassols, 1983:175-177)

#### *1.1 Factores de la concentración urbano-industrial de Orizaba-Córdoba*

Bassols (1983) ofrece una interesante lectura de cómo se configura el territorio nacional a través de la construcción de ferrocarriles. Con esta estrategia, se buscaba integrar al país con zonas mercantiles, industriales, extractivas y urbanas, sobre todo para beneficiar al capital extranjero que sólo buscaba conectar estos factores hacia las fronteras (norte, Golfo y Pacífico). En un principio no se buscaba el desarrollo de los nodos que se iban formando con el paso del tren. Esto ocurriría más tarde en la década de los 40s cuando son aprovechados estos caminos para fortalecerlos e incrementar las conexiones y la concentración de las grandes ciudades industriales, con la finalidad de integrar al país y a

las regiones bajo la justificación del crecimiento económico. “No es de extrañar, pues, que las primeras grandes industrias de transformación se fundaran en ciertas regiones que contaban con ferrocarril para atraer las materias primas y un mercado cercano o próximo para la producción: Monterrey, el Distrito Federal, Orizaba, Puebla, Guadalajara, el Bajío. Desde entonces –concluimos- arranca el grave problema de la concentración industrial en pocas regiones.” (Ibidem, 86)

Las concesiones para construir ferrocarriles comenzaron a otorgarse desde 1837, cuando se dio una al pionero Francisco de Arrillaga sobre la ruta México – Veracruz y ramal a Puebla, vía que no se construyó sino muchos años después (...) las concesiones fueron principalmente a ingleses y norteamericanos, o a mexicanos que traspasaron más tarde a extranjeros. Los ferrocarriles constituyeron, así una forma nueva de penetración de las inversiones europeas y de Estados Unidos en la economía de México. La línea que primero se terminó fue la del “Ferrocarril Mexicano (México-Veracruz, por Puebla y Orizaba, de la Compañía Crowlay, Londres) inaugurada el 1 de enero de 1873 por el presidente Lerdo de Tejada. (Ibídem, 177 y 178)

Coincidimos con Bassols (1983) cuando menciona que los factores que posibilitaron la concentración industrial en el área de influencia de Orizaba-Córdoba tienen que ver con distintos factores 1) el paso del ferrocarril 2) la abundancia hídrica del Río Blanco que ha favorecido de este recurso a la industria para su utilización energética e hídrica. 3) clima subtropical 4) cercanía con los centros de consumo de Puebla y México. Aunque el estrecho valle limita el crecimiento de Orizaba, hacia Córdoba y más allá existe un vasto “hinterland” agrario que ofrece nuevas posibilidades de expansión, quizá no a corto plazo.

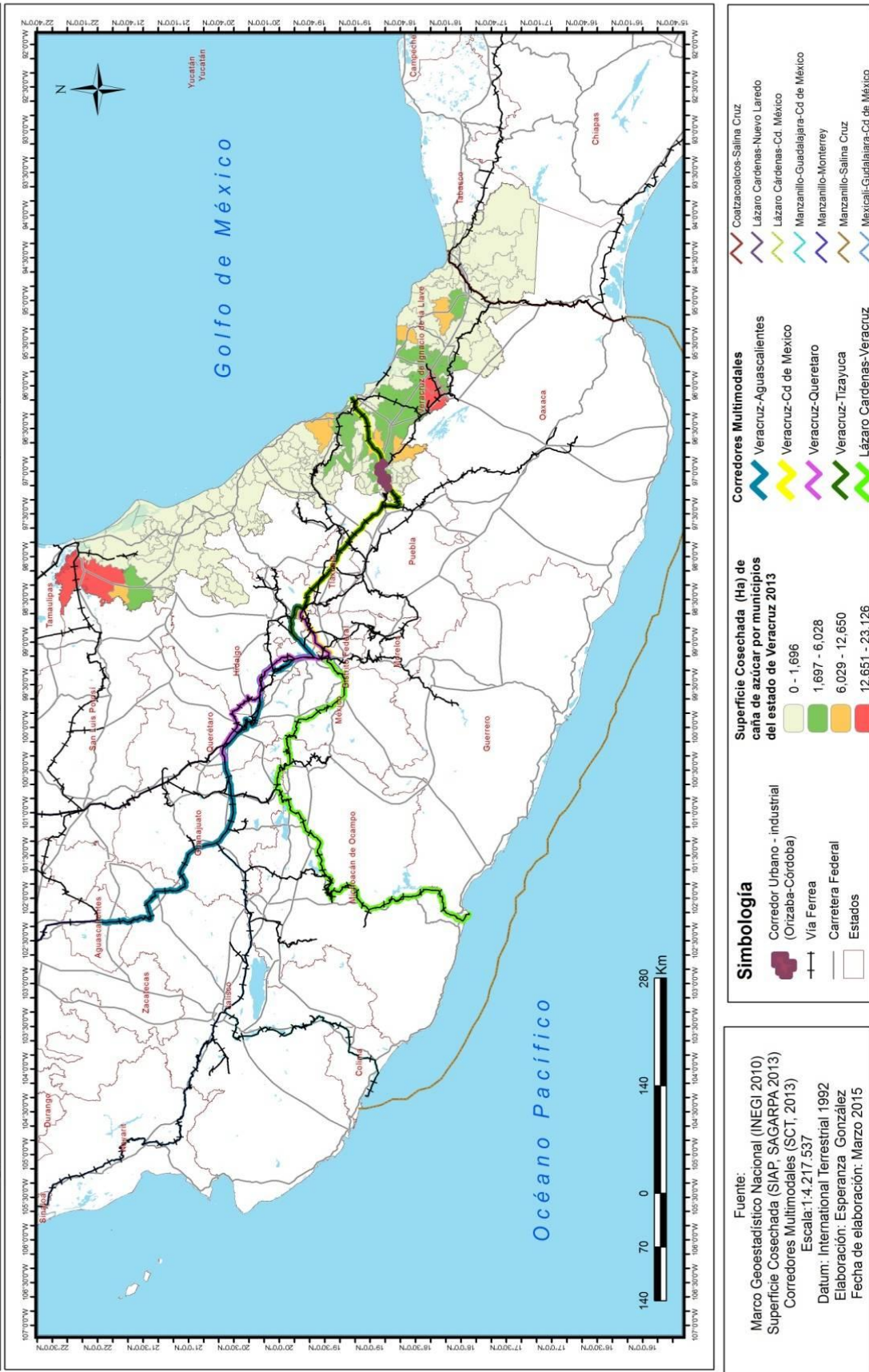
En la actualidad en el oriente de la ciudad de Córdoba se está cimentando y expandiendo un corredor industrial que abarca los municipios de Córdoba, Amatlán de los Reyes y la localidad de Peñuela; y el centro agrícola urbano más importante después de esta zona industrial se encuentra en el municipio de Cuitláhuac, el cual funciona tanto para la cuenca

del río Atoyac como para la cuenca del Río Blanco. Además, en los valles de estas cuencas medias puede apreciarse paisajísticamente la clara tendencia agrícola en primer lugar hacia el cultivo de caña de azúcar y en segundo lugar hacia el cultivo de limón persa, sobre todo en el municipio de Cuitláhuac dónde se han instalado empacadoras que ofrecen este producto al comercio nacional e internacional. Por otro lado, en municipios como Cuitláhuac y Carrillo Puerto está creciendo la industria de granjas porcinas y avícolas, y más adelante hacia la cuenca baja prevalece la actividad ganadera.

En la figura 31 se señala el trazo del ferrocarril que conecta el Golfo de México con la capital del país y a su vez con otros corredores multimodales que en algunas ocasiones han utilizado el viejo camino para construir nuevas carreteras, conectar estos espacios y también donde, de acuerdo con las estrategias políticas y económicas, se construyen nuevas carreteras que conectan zonas potenciales para la industria. Lo que es importante destacar de estos corredores multimodales es que la noción del espacio y del tiempo son planeados como mercancía. Al respecto, Santos señala que

con la evolución de los sistemas de ingeniería, la propia noción del tiempo cambia: el tiempo de producción, el de circulación, el de consumo y el de producción de la plusvalía. Mientras más evolucionan los sistemas de ingeniería, más cosas se producen en menos tiempo. También se transportan más objetos en menos tiempo, el consumo es más inmediato, y facilitan cada vez más, gracias a los equipamientos creados por el Estado, la circulación. Se altera la relación capital – trabajo, es decir, la ecuación de los empleos, y cambia la estructura profesional aumentando el número de técnicos, administradores y otros trabajos terciarios. Por la forma como el capital fijo se distribuye en el espacio, es posible discernir las articulaciones que se crean, en cualquier momento, tanto en la articulación interna a cada subespacio como también entre subespacios. Estas articulaciones nos explicarán el movimiento de la urbanización y repartición en el territorio. (Santos, 1996: 78-79)

# Integración y concentración regional urbana y agro - industrial.



**FIGURA 31**

**Mapa: Integración y concentración regional urbana y agroindustrial.**

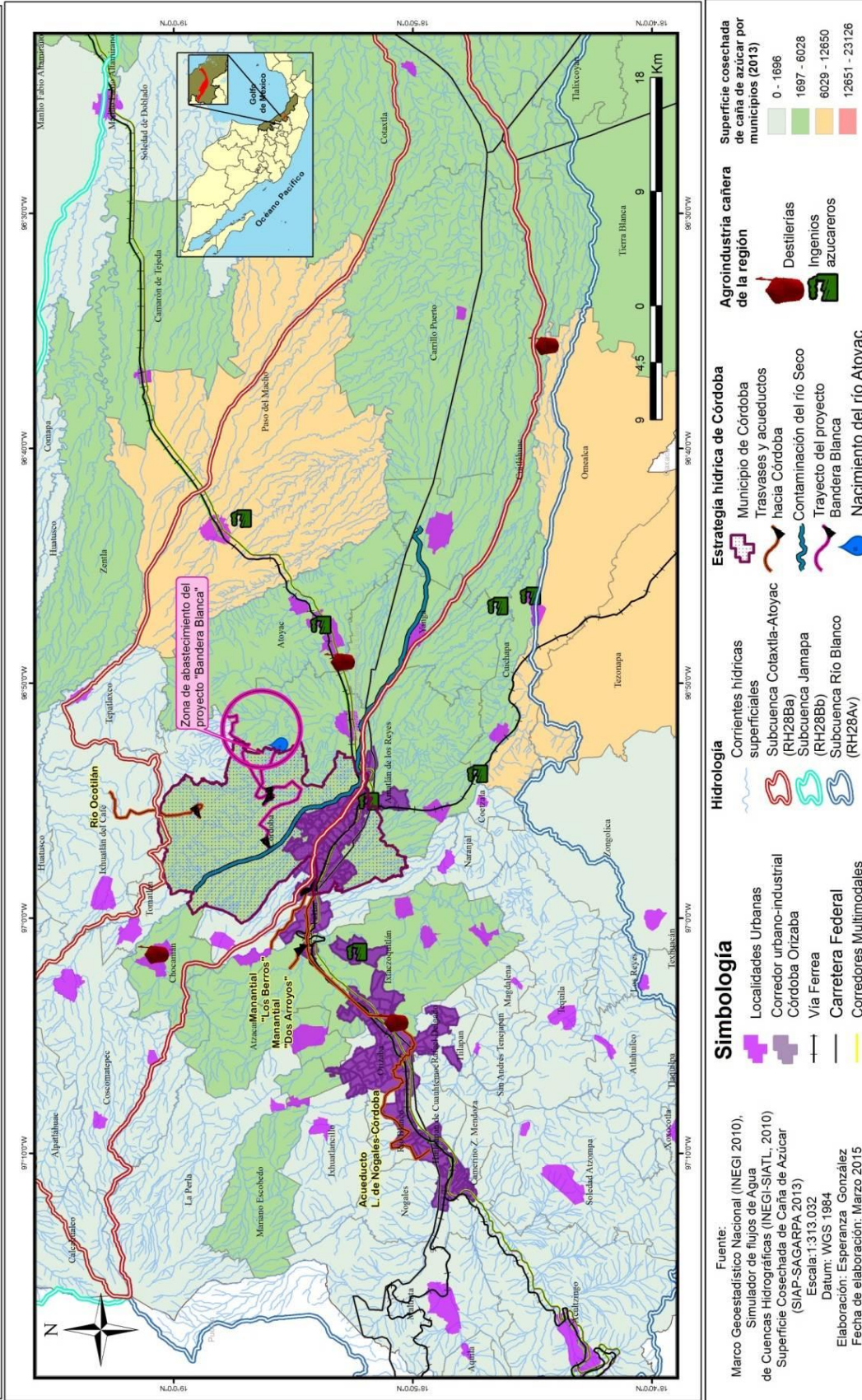
**Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010), SIAP –SAGARPA (2013) y SCT (2013)**

Por otro lado, en la figura 32 se señala el corredor industrial Orizaba-Córdoba y su expansión hacia el oriente, así como también sus áreas de influencia inmediatas, la riqueza hídrica y la posición estratégica de Córdoba al acaparar la riqueza de tres cuencas: Río Blanco, Jamapa y Cotaxtla-Atoyac. Como ya lo señalábamos previamente, el municipio de Córdoba tiene planeada la ejecución del proyecto denominado “Bandera Blanca” el cual pretende extraer agua del manantial de la localidad de “Ojo de Agua Grande” del municipio de Amatlán de los Reyes. Su argumento consiste en que las comunidades de la zona serrana de Córdoba carecen del vital líquido y que ellas serán las beneficiadas. Sin embargo, existe la sospecha por parte de los pueblos de la cuenca del río Atoyac, de que el agua no será para esas comunidades sino para la industria del corredor Industrial Córdoba – Peñuela. Podemos apreciar que esta ciudad aún no tiene el control del agua en su zona oriente y que con el proyecto “Bandera Blanca” lo estaría logrando. El municipio de Córdoba está dividido por dos cuencas al norte Atoyac y al sur Río Blanco. Sin embargo, este último a esta distancia de su recorrido ya está muy contaminado y el río Seco que atraviesa la ciudad y la zona industrial también lo está. De ahí que lo que actualmente busca este municipio es ocupar manantiales de la zona serrana de Amatlán de los Reyes.

Con lo anterior, hemos observado un fenómeno que vincula las estrategias de capital nacional e internacional con las dinámicas regionales y locales que en competencia del centro urbano con mayor poder regional buscan posicionarse con fuerza en la entidad, teniendo el control de los recursos que les rodean.



# Estrategia hídrica regional



**FIGURA 32**  
**Mapa estrategia hídrica regional**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010), SIAP-SAGARPA (2013) y SCT, 2013**

## *1.2 Concentración y asentamiento agroindustrial en las cuencas medias de los ríos Blanco y Atoyac*

Así como la concentración urbano industrial se basa en relaciones espacio tiempo, en el caso de la agroindustria azucarera sucede un fenómeno similar, en el cual Bassols nos ayuda a esclarecer los factores de concentración industrial de la década de los 40s, destacando que

las industrias que deseaban establecerse buscaron aquellas zonas donde ya existían condiciones favorables, tales como electricidad, comunicaciones y mano de obra semicalificada o calificada, de tal manera que el costo de la inversión les resultara más bajo, pues de otra forma tendrían que crear dichas condiciones con un aumento en sus costos. Por otro lado, la política de industrialización que siguió el Estado a partir de los años cuarentas fue encaminada a la creación de la infraestructura necesaria para el desarrollo industrial, precisamente en aquellas regiones donde ya existía una estructura industrial, y que permitiría aprovechar los recursos existentes. Además, probablemente también obedeció a la presión ejercida por los grupos establecidos en dichas zonas que condicionaron la política de inversión seguida por el Estado. (Bassols, 1983: 403)

La concentración agroindustrial agrega el factor agrícola. Aquí se hacen más complejas las relaciones ya que las condiciones ambientales (principalmente agua, clima y suelo) deben ser las propicias para el desarrollo de la planta. En lo que se refiere a la agroindustria azucarera, la caña es un cultivo que se siembra a modo de monocultivo, lo cual permite que se expanda sobre los valles de la cuenca del Papaloapan y que se asienten importantes ingenios azucareros del país en esta zona. En particular, las empresas vinculadas al procesamiento de la caña de azúcar (ingenios y alcoholeras) ubicadas en las cuencas de estudio tienen ventajas considerables como la cercanía con el corredor industrial y las ciudades de Orizaba y Córdoba, además de la vía de acceso al centro del país y al comercio exterior por medio del ferrocarril México-Veracruz. Pero también tiene la desventaja de que al concentrarse tantos ingenios y recientemente destilerías, todos entran en competencia por el uso del territorio (agua, tierra, caña sembrada y mano de obra).

Para analizar la temporalidad, la ocupación territorial y los ingenios más productivos, hemos realizado el cuadro 13 *Ingenios azucareros de la zona de estudio: características*

*económicas y políticas* que indica los ingenios ubicados en la cuenca del río Atoyac y la cuenca del Río Blanco. En relación con la temporalidad vemos que el ingenio de mayor antigüedad es el de San José de Abajo que inició actividades en 1889, dieciséis años después de la operación del ferrocarril México-Veracruz. El ingenio El Potrero se inauguró en 1908 durante el Porfiriato, esto significa que ambos ingenios conocieron los inicios de la modernización agrícola impulsada durante esta época. El ingenio que le siguió fue Central Progreso que fue fundado en 1932 dos años antes del periodo de gobierno del presidente Lázaro Cárdenas (1934-1940). Sin embargo, como ya lo mencionábamos en el capítulo de antecedentes, la década de los 30 significó una expansión manufacturera del país que incluyó a la industria azucarera, particularmente la instalación del ingenio Central Progreso ubicado en el municipio de Paso del Macho. Los siguientes ingenios azucareros pertenecen a la cuenca del Río Blanco y se fundaron en la década de los 40s, en orden de aparición se encuentra: El Carmen (1940), La Providencia (1943), San Nicolás (1949) y por último en los 50s se funda el ingenio San Miguelito (1954). Estos últimos ingenios coincidieron con el periodo presidencial de Manuel Ávila Camacho quién promovió el modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones que tenía como propósito dinamizar la industria regional – nacional. Y como parte de las medidas para lograr la estabilidad económica política también se fomentó la participación del Estado.

**CUADRO 13**

**Ingenios azucareros de la zona de estudio: características históricas y económicas**

<b>AÑO DE INICIO/FUNDACIÓN</b>	<b>INGENIO</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>TIPO DE FINANCIAMIENTO. GRUPO AL QUE PERTENECE</b>	<b>SUPERFICIE COSECHADA (HA) 2014</b>	<b>CAÑA MOLIDA BRUTA (TON) 2014</b>	<b>AZÚCAR PRODUCIDA TOTAL (TON) 2014</b>	<b>FÁBRICA DE ALCOHOL</b>
<b>CUENCA DEL RÍO ATOYAC</b>							
1908	El Potrero	Atoyac	Sagarpa Ingenios - FEESA	299.52	20,564,156	2,387,302	NO
1932	Central Progreso	Paso del Macho	La Margarita	164.002	9,560,184	1,146,397	NO
<b>CUENCA DEL RÍO BLANCO</b>							
1940	El Carmen	Ixtaquoquitlán	García González	135.197	8,865,322	820.486	SI
1949	San Nicolás, S. A de C.V	Cuichapa	Independiente	158.4	11,703,732	1,227,160	SI
1954	Fideicomiso Ingenio San Miguelito	Córdoba	Sagarpa Ingenios - FEESA	78.796	6,337,685	662.511	Destilería desmontada en la zafra 2004-2005
1943	Fideicomiso Ingenio La Providencia S.A de C.V	Cuichapa	Sagarpa Ingenios - FEESA	138.803	8,786,435	959.093	NO
1889	San José de Abajo	Cuitláhuac	Independiente	91.063	5,704,242	573.061	SI
TOTAL				1065.781	71,521,756	4,763,874	3

**Fuente: Elaboración propia a partir del Manual Azucarero 2011 y CONADESUCA-INFOCAÑA 2014**

Como hemos visto, la planeación de la Cuenca del Papaloapan intensificó las actividades agrícolas e industriales y la agroindustria azucarera es favorecida de manera considerable. Con esto respondemos a nuestra hipótesis inicial que ha consistido en saber si el proyecto de planeación de la Cuenca del Papaloapan ha favorecido las dinámicas de ocupación territorial de la agroindustria azucarera en la región de estudio, la cual ha conllevado a la aparición de problemas ambientales, en sus subcuencas, en particular en la de los ríos Blanco y Atoyac.

A lo largo de esta investigación, nos hemos dado cuenta de que explícitamente no se dice que existan estrategias territoriales, pero tal como lo hemos visto en este trabajo, sí existe planeación del territorio basado en los principios del crecimiento económico y se ha visto que una forma para dinamizar y acelerar el desarrollo de la cuenca del Papaloapan fue por medio de la agroindustria azucarera, donde las pequeñas fábricas para la elaboración de panela y aguardiente fueron desplazadas por la fuerza tecnológica e invasora que traía consigo la agroindustria del azúcar. Pero que en muy poco tiempo comenzó a declinar por diversos factores que se fueron presentando tanto en la dinámica interna de la agroindustria como en factores económicos nacionales y extranjeros que cambiaron los patrones existentes ante los cuales México no ha podido competir o por lo menos lo ha hecho de manera incipiente y en desventaja.

Un aspecto que es importante retomar es que durante el periodo Cardenista cuando hubo repartición de tierras, los campesinos ya no estaban obligados a sembrar caña ni a destinar su producto al ingenio. Así que en el decreto cañero de 1943 a los campesinos que se encontraban en un radio de influencia cercanos al ingenio, se les obligó a sembrar caña y en el decreto de 1944 por medio de aportaciones financieras del Estado y créditos de FINASA los ingenios azucareros ofrecían al productor cañero prestaciones económicas que a lo largo de los años ha permitido cierta estabilidad económica a los campesinos a pesar de los embates por los que constantemente tenían que enfrentar los productores con el ingenio azucarero, y también los problemas que los ingenios tenían y tienen que enfrentar con el mercado internacional del azúcar.

Con lo anterior sostenemos que el proyecto de planeación de la cuenca del Papaloapan, como resultado de las estrategias de desarrollo-crecimiento económico, de los modelos

económicos y de las políticas de gobierno favorecieron las dinámicas de ocupación de la agroindustria azucarera en la región del Papaloapan. Las condiciones se fueron dando, pues hay que recordar que dentro de la historia del azúcar en México el abatimiento del sector azucarero en el estado de Morelos permitió la consolidación y expansión de la caña de azúcar y de su fabricación en la región del Papaloapan, esto gracias a las características físico-ambientales óptimas para el desarrollo de la gramínea y a que según Crespo (2013) “las tierras eran baratas”. Por último y no menos importante, hay que destacar la importancia regional que permitió y favoreció la concentración del sector azucarero ya que se refiere a la localización estratégica que comunica con zonas urbano – industriales muy poderosas de Veracruz y del país y que además, actualmente conecta con cinco corredores multimodales.

En términos ambientales, durante esta época no se hablaba de daños o efectos ambientales, pues lo que se buscaba eran mayores rendimientos económicos. Sin embargo, es evidente que se perdió biodiversidad de bosques y selvas. Se domesticó el territorio para el uso de plantaciones de caña. Además, el proceso de la Revolución Verde de los años 50s llegó de la mano con la extensión y el uso intensivo de agroquímicos en cultivos como el de la caña de azúcar.

## **2. Nuevas geoestrategias para rescatar al sector azucarero: “Biocombustibles” en Veracruz**

En el marco del discurso ambientalista, de los acuerdos ambientales que México ha firmado y de la aprobación de la Ley de Bioenergéticos (2008), los objetivos específicos del PRONAC indican que la agroindustria, ahora, buscará consolidarse como un sector estratégico para el desarrollo regional y nacional, incursionando en el mercado de los bioenergéticos mediante una amplia base productiva y competitiva. Frente a esta situación

la [ex] secretaria de Energía, Georgina Kessel, comenzó a trabajar junto con Alberto Cárdenas, el titular de la SAGARPA, en el reglamento de la [Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos], que fue publicado en el Diario Oficial el pasado 18 de junio, y junto con Petróleos Mexicanos (PEMEX) elaboraron las bases para la primera licitación de etanol para el diseño y producción de las gasolinas. [Dicha licitación se refiere a la compra de 176 millones de litros anuales de etanol para

Guadalajara]. El etanol tardará en producirse 18 meses por las inversiones que se requerirán y en la que podrán participar varios ingenios por el volumen que requiere Pemex. Lo que ya está definido es que será Guadalajara la primera ciudad donde se venda la gasolina con 6 % de etanol a fines de 2010, el programa piloto se inició con éxito en cuatro gasolineras de Monterrey por la cercanía a la refinería de Cadereyta, y de acuerdo con el programa de la Sener, para 2012 se expandirá a las zonas metropolitanas de Monterrey y valle de México que requerirán anualmente 133 y 493 millones de litros anuales de etanol, que se puede realizar no sólo en base a caña de azúcar, sino también de remolacha y sorgo. (Cortes, 2009)

El 9 de octubre de 2014, por medio del Diario Oficial de la Federación, PEMEX convocó a una licitación Pública Nacional, para la adquisición de etanol anhidro para mezclarlo con gasolinas en Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR) de PEMEX-Refinación<sup>31</sup>. En el contexto de la reforma energética 2013 a partir del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, entre otras cosas, se promueve la inversión en energías renovables.

El 19 de marzo de 2015, PEMEX emitió el fallo dónde se declara el nombre de las empresas que ganaron dicha licitación. A pesar de que la convocatoria fue a nivel nacional, las empresas ganadoras se ubican en el estado de Veracruz y son las siguientes: **Alcoholera de Zapopan SA de CV**, para abastecer a una TAR en el municipio de Perote; **Destiladora del Papaloapan SA de CV**, de manera conjunta con la empresa **Fabricación de Alimentos Tenerife SA de CV**<sup>32</sup>, para la ciudad de Veracruz, y **Soluciones en Ingeniería Naval, Marina y Terrestre SA de CV** para Xalapa. Este proyecto contempla la mezcla de etanol anhidro, en un volumen de 5.8 por ciento en las gasolinas que comercializará en ocho terminales ubicadas en los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz. (Gobierno del estado Veracruz, 2015).

En esta primera etapa, se venderán 60 mil barriles diarios de gasolina aditivada con etanol en los estados de Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí. El modelo de

---

<sup>31</sup> Documento disponible en <http://www.conadesuca.gob.mx/documentos%20de%20interes/Convoca%20P4LN029001%20Etanol.pdf>.

<sup>32</sup> Esta empresa elabora alimentos/granos utilizados para alimentar animales y/o para generar energía. Los principales productos o servicios que demanda son el sorgo y la melaza, (Secretaría de Energía, 2010)

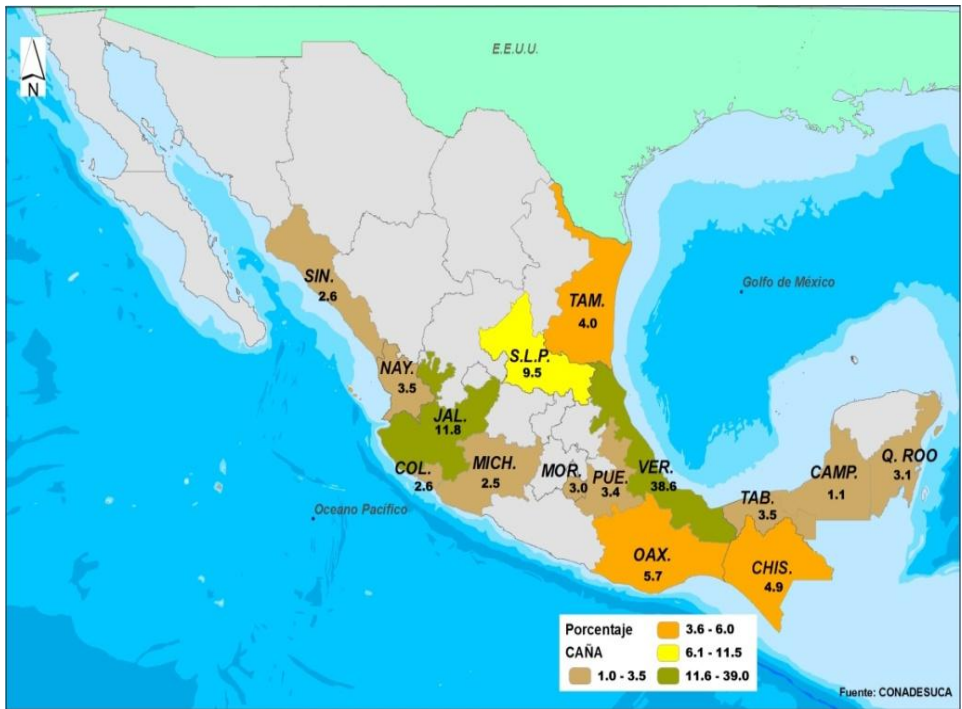
negocios desarrollado por Pemex permite adquirir el etanol a un precio competitivo al tiempo que apoya a los productores regionales de caña de azúcar en Veracruz y sorgo en Tamaulipas. (Rivera, 2015)

De esta información recientemente publicada, surgen otras preguntas: ¿dónde quedan los ingenios azucareros en relación con las energías renovables?, ¿por qué sólo Veracruz es el estado beneficiado por el fallo final de PEMEX?, ¿en términos territoriales cómo se representa la vinculación agroindustria – energía?

México ocupa los primeros lugares en producción de caña y azúcar a nivel mundial y es una de las actividades más redituables del país. Según el PRONAC (2014) la agroindustria de la caña de azúcar es una de las más importantes debido a su relevancia económica y social en el campo mexicano. Con esta actividad se generan 440 mil empleos directos y beneficios indirectos a más de 2.2 millones de personas. Sus actividades productivas se desarrollan en 227 municipios de 15 entidades federativas. En el 2012 se obtuvo una producción de 5.1 millones de toneladas de azúcar, el valor generado en la producción de azúcar fue por 53.6 mil millones de pesos. Esta actividad representó el 4.7 % del Producto Interno Bruto (PIB) del sector primario y el 2.3 % del PIB manufacturero de este año.

Según datos de la Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA), en las figuras 33 y 34 se muestra la participación por entidad federativa del porcentaje de caña molida durante la zafra 2012-2013. Puede observarse que a nivel de importancia destacan los estados de Veracruz con un 38.6% y el estado de Jalisco con un 11.8%. De igual manera, en el mapa de regiones cañeras y ubicación de Ingenios azucareros vemos que la productividad del sector cañero-azucarero se desarrolla principalmente en los estados de Veracruz y de Jalisco, destacando el primero sobre todo en la región del Papaloapan y en la zona centro de la entidad.





**FIGURA 33**  
**Participación**  
**estatal de caña de**  
**azúcar molida**  
**(Zafra2012/2013)**  
**Fuente:**  
**CONADESUCA**  
**(2013)**



**FIGURA 34**  
**Regiones cañeras**  
**y ubicación de**  
**Ingenios**  
**azucareros en el**  
**país**  
**Fuente:**  
**CONADESUCA**  
**(2013)**

Particularmente, lo que sucede con los ingenios azucareros del país es que a pesar de que exista la Ley Sustentable de la Caña de Azúcar (2005) y del PRONAC (2007), en los hechos no hay certeza del rumbo que tomará la industria azucarera. Siguen habiendo proyectos aislados dónde cada ingenio resuelve sus problemas como puede ya sea con ayuda del sector público o con el privado.

Esto quiere decir que no hay una política clara, hay muchas leyes pero no hay certidumbre. Así como tuvimos 3 años de buenos ingresos, el siguiente será muy difícil debido a la sobreproducción y sobreoferta de azúcar y la caída de los precios en el mercado mundial y el norteamericano. (Poy, 2012)

Enriquez Poy señala que para que los ingenios azucareros puedan entrar al mercado de las energías renovables es necesario un esquema que establezca la compactación de superficies, así como reducción de los costos agrícolas e industriales. En el contexto de esta investigación, ante el modelo ideal que los empresarios proponen para que los ingenios azucareros entren en el mercado de la cogeneración y de la producción de etanol, nosotros sobre todo destacaríamos la atención especial en el problema de contaminación, en las comunidades afectadas y en el derecho al territorio de las poblaciones que habitan esos lugares.

También es importante destacar que ante la incertidumbre del sector azucarero, éste ha tenido que buscar nuevas dinámicas para entrar en el mercado que hoy busca la diversificación, pero para ello se necesitan empresas que logren competir con la demanda energética establecida en el mercado mundial y nacional (Reforma Energética) de esta manera algunos ingenios han tenido que vincularse con la iniciativa privada, y con ello también se modifican las dinámicas territoriales:

Actualmente hay una tendencia hacia la compactación de grupos y como han hecho en otros países, la iniciativa privada lo que hace es absorber zonas, eliminar ingenios pequeños y fortalecer ingenios con fabricas mayores. Esto ha ocurrido en Centroamérica y ha iniciado en México. Por ejemplo, el Ingenio Zapoapita, en Pánuco lo adquirió un grupo Guatemalteco. El ingenio San Nicolás lo adquirió un grupo Cubano – Americano de Florida y tenemos en Tabasco un grupo Colombiano asociado con un grupo mexicano. En Jalisco hay un grupo inglés asociado con un

grupo mexicano. La tendencia es que se queden pocos grandes grupos con la producción y el mercado azucarero. (Poy, 2012 entrevista personal)

El problema más grave por el que atraviesan los ingenios azucareros es la falta de modernización pues, la maquinaria y la tecnología con la que trabajan muchos ingenios no es competente para las nuevas exigencias. Por esta misma razón,

México ha dejado de producir etanol o alcohol etílico. En México había más de treinta destilerías antiguas y pequeñas, pero en la última zafra sólo operaron 5. Son dos los ingenios que han proliferado: La Gloria (Úrsulo Galván, Ver.) que tendría posibilidades de producir etanol anhidro y San Nicolás (Cuichapa, Ver), éste último tiene una producción mínima. [Sin embargo,] Cuando se habla del proyecto de etanol, desde hace mucho tiempo ha habido falta de decisión. No puedes incursionar en este tipo de proyectos por el costo de producción de la caña, es un cultivo de alto valor y que no da el diferencial para competir con la petroquímica. (Poy, 2012 entrevista personal)

Aguilar (2012) analiza la producción de etanol en ingenios azucareros de México, destacando los problemas a los que se enfrenta el sector. De esta manera, analiza las verdaderas posibilidades de que estas empresas entren en una nueva dinámica. El autor señala que hay diversos aspectos a considerar para que los ingenios azucareros logren competir en el mercado de etanol:

Productividad del campo cañero y costos de producción a la baja. Expansión controlada de la actual frontera agrícola de caña de azúcar, con sistemas de gestión del agua, como cultivo en pastizales y tierras marginales. Autosuficiencia energética, a partir del bagazo de la caña y los residuos de cosecha. Cero Petróleo. Economía de escala (mayor tamaño de las destilerías). Incorporación de la cogeneración, con entrega de electricidad a la red pública por el ingenio. Introducción de biotecnología para mejorar los procesos de fermentación. Subsidios a la agricultura (producción de caña destinada para etanol y/o exportación de azúcar al mercado mundial). También debe considerarse, los aspectos geográficos, agronómicos, tecnológicos y legales: métodos de cultivo, el rendimiento, los sistemas de procesamiento y transporte hasta su usuario final, costos de producción y de mano de obra, precios en el mercado, así como el impacto en la producción de alimentos (azúcar) y el medio ambiente. (Aguilar, 2012)

A pesar de este panorama para el sector azucarero en México, como previamente hemos destacado, el estado de Veracruz ocupa el primer lugar en producción de caña y de azúcar a nivel nacional. De igual manera es el estado más interesado en producir bioenergéticos. Como previamente hemos mencionado, a partir del año 2001 el Estado mexicano comenzó a elaborar leyes que han tenido como principal finalidad sacar provecho a las actividades agrícolas para derivarlas al sector energético. Bajo esta lógica es que se crea el Instituto Veracruzano de Bioenergéticos<sup>33</sup> (INVERBIO) que tiene la principal finalidad de promover e implementar proyectos privados y públicos para la transformación industrial y comercialización de “bioenergéticos”. Así como, “propiciar una *Revolución Verde* que coadyuve al desarrollo rural, agrícola y económico de la entidad Veracruzana y del País.” (Carrera, 2010) Al respecto, es importante señalar que el director general de este instituto el Ing. Osiel Castro de la Rosa fue el principal promotor de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, el cual ha participado en materia de Desarrollo Rural Sustentable y en diversos Programas de Inversión de la Caña de Azúcar para la Elaboración de Etanol y otros Productos Alternos. (Idem)

Si observamos el cuadro 14 veremos que, a nivel nacional, en el tema de energías renovables, Veracruz ocupa el tercer lugar y destaca los proyectos-centrales para la generación de Bioenergía, en segundo lugar la energía hidráulica y por último la eólica aportando un total de 434 MW al país.

---

<sup>33</sup> El 11 de abril de 2013 se publica en la Gaceta Oficial no. 137 el decreto por el que se reforma y adiciona el diverso que crea al Instituto Veracruzano de Bioenergéticos, dónde se modifica su objetivo, quedando de la siguiente manera: Dirigir, coordinar, ejecutar e impulsar políticas, programas, acciones y proyectos en materia de aprovechamiento y uso de recursos energéticos, tecnologías limpias y fuertes de energía renovable y convencionales, para el desarrollo eficiente y eficaz de actividades de generación de energía, promover actividades para la producción de bioenergéticos, así como el ahorro, eficiencia y sustentabilidad energética en el Estado, en estricto apego a la normatividad aplicable, para lo cual podrá establecer mecanismos de coordinación, enlace y apoyo con las instancias federales competentes en la materia. (Instituto Veracruzano de Bioenergéticos, (2013)

**CUADRO 14**

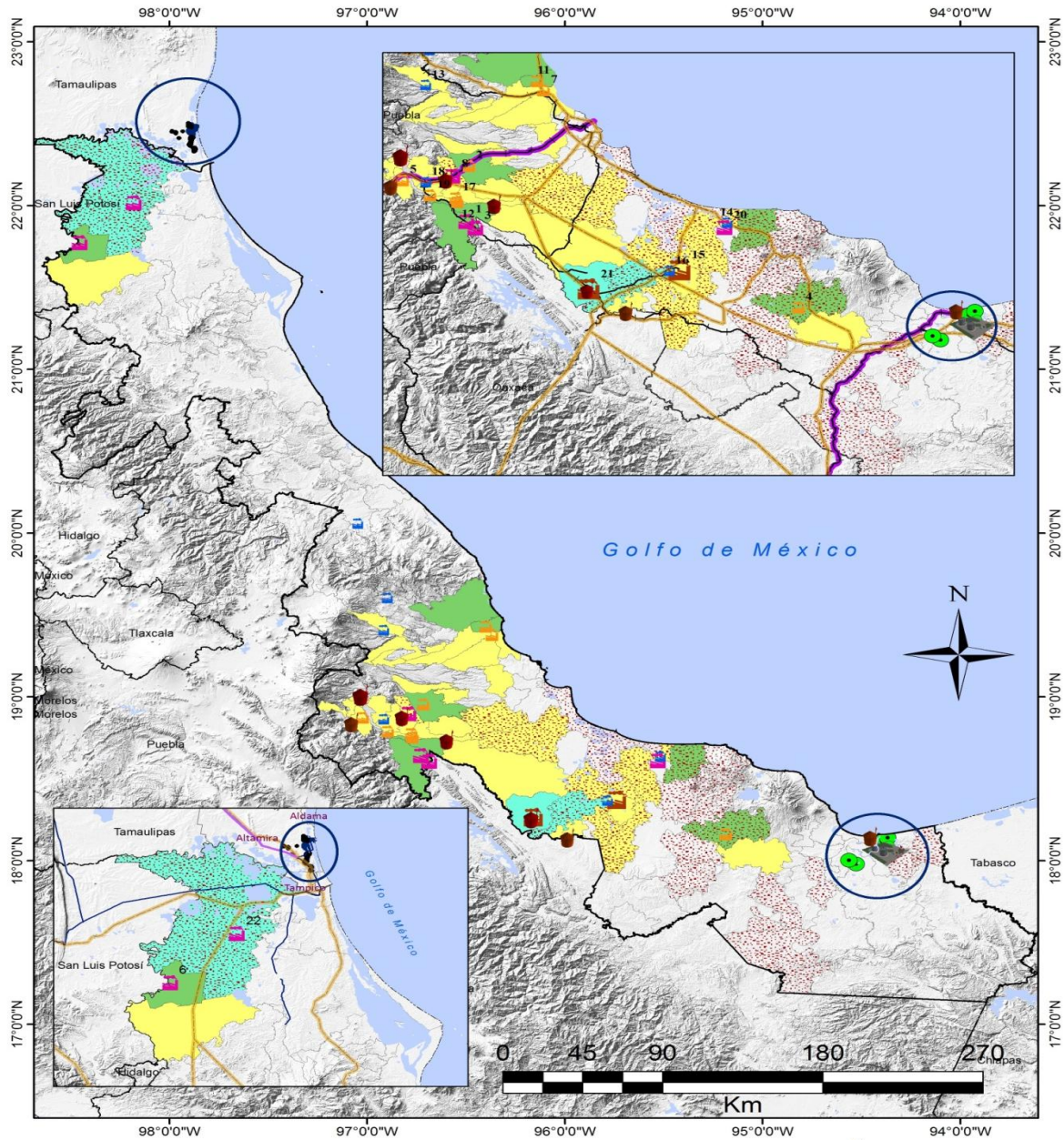
<b>Centrales para la generación de electricidad con el ER 2012 (MW)</b>						
Estado	Bioenergía	Eólica	Geo-térmica	Hidráulica <a30 MW*	Solar	Total
Oaxaca	33	2499		39		2,571
Baja California		258	645	24	5	932
Tamaulipas	13	437				450
<b>Veracruz</b>	<b>270</b>	<b>40</b>		<b>124</b>		<b>434</b>
Nuevo León	28	274				302
San Luis Potosí	81	200			1	282
Michoacán	15		192	4		210
Jalisco	61			58	30	149
Chiapas	25	39		60		124
Puebla	15		52	39		106
Otros	205	2	10	118	156	492
<b>Total</b>	<b>745</b>	<b>3,749</b>	<b>898</b>	<b>467</b>	<b>192</b>	<b>6,052</b>
<b>Tomado de: Secretaría de Economía, (2013)</b>						
<b>Fuente: CRE/CFE/ME</b>						
*Se excluyen las centrales hidroeléctricas mayores a 30MW. Las cifras están redondeadas.						

En relación con el futuro y la expansión del cultivo de caña, según la participación de algunos ingenios azucareros, de zonas potenciales para la producción de caña de azúcar y la fabricación de bioenergéticos, Enriquez Poy señala que ahora la tendencia es más hacia el norte de Veracruz, es decir,

la zona de Pánuco, no en balde el grupo guatemalteco recientemente adquirió ese Ingenio, es donde hay mayores posibilidades de crecimiento aunque constantemente hay problemas de inundaciones en los campos cañeros. Está muy cerca del puerto de Altamira, también cercano al norte, pero no lejos del centro del país, es una zona estratégica y con posibilidades de crecimiento que no tienen otras. Ahí confluyen Pánuco y el Higo. El Higo ha tenido mayor crecimiento que Pánuco. El lugar número uno para incursionar en proyectos de alcohol es Pánuco, aunque en la actualidad no tenga alcohol y destilería sería el número uno para hacerlo. (E. POy, entrevista personal)

Con esta declaración y estadísticas obtenidas del SIAP mostradas en la figura 35, vemos que regionalmente, esta zona se vincula inmediatamente con el comercio exterior, ubicándose aquí el puerto de Tampico y el Puerto de Altamira; además de la industria petroquímica y petrolera de Ciudad Madero. También observamos las zonas que INVERBIO tiene destinadas para la producción de “biocombustibles”. En parte coincide con la superficie sembrada de caña y en otros municipios no. Pensamos que el cultivo de caña sólo es uno de los productos que puede ser sembrado en estos espacios, pues también se encuentran la soja y la palma africana que pueden sembrarse para fines energéticos. Nos ha interesado la tendencia espacial que existe entre la zona del Papaloapan hacia el sur y su constante concentración así como su avance hacia la zona petrolera de Coatzacoalcos. Por otro lado, la zona de Pánuco que también es considerada una zona potencial para la agroindustria azucarera se vincula con la zona Metropolitana del sur de Tamaulipas que también se dedica a la industrialización petrolera y petroquímica, en cambio, hacia la zona rural, poniente-sur de esta entidad la tendencia hacia cultivos como soja y caña son considerables.





**Producción cañera-azucarera en Veracruz, estrategias regionales y "biocombustibles"**

- Carreteras
- Vía Ferrea
- Corredores multimodales

**Biocombustibles y vínculos regionales**

- Municipios que destinan/destinarán producción agrícola para "biocombustibles"
- Zonas portuarias de industrialización petrolera y petroquímica
- Destilerías y/o empresas para producir "biocombustibles"
- Empresa Etileno XXI
- Complejos Petroquímicos

Fuente:  
 Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010)  
 CONADESUCA-SAGARPA (2015)  
 SIAP-SAGARPA (2014)  
 INVERBIO (2014)  
 Notas de periódico  
 Escala: 1: 1.905.000  
 Datum: GWS 1984  
 Elaboración propia: Esperanza G.H.  
 Julio 2015

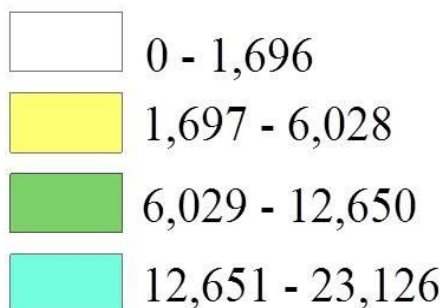
**FIGURA 35**

**Mapa: Producción cañera-azucarera en Veracruz, estrategias regionales y "biocombustibles" Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2010), SIAP-SAGARPA (2014), CONADESUCA-SAGARPA (2015), notas de periódicos.**

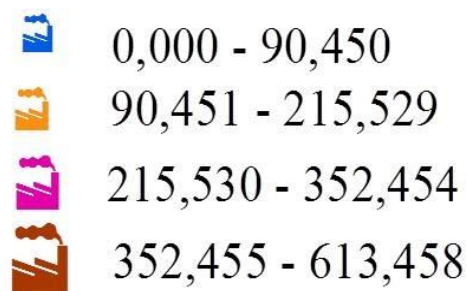
**CAÑA MOLIDA EN LOS INGENIOS DE VERACRUZ  
ZAFRA (2012-2013)**

NUM	INGENIO	CAÑA MOLIDA (2013)
1	Ingenio "Central Motzorongo"	352,454
2	Ingenio "Central Progreso"	170,45
3	Ingenio "Constancia"	306,67
4	Ingenio "Cuatotolapan"	198,58
5	Ingenio "El Carmen"	170,205
6	Ingenio "El Higo"	311,841
7	Ingenio "El Modelo"	132,724
8	Ingenio "El Potrero"	298,525
9	Ingenio "La Independencia"	0
10	Ingenio "La Concepción"	0
11	Ingenio "La Gloria"	215,529
12	Ingenio "La Providencia"	153,085
13	Ingenio "Mahuixtlán"	79,21
14	Ingenio "San Francisco (El Naranjal)"	90,45
15	Ingenio "San Cristóbal"	613,458
16	Ingenio "San Gabriel"	19,299
17	Ingenio "San José de abajo"	128,809
18	Ingenio "San Miguelito"	82,897
19	Ingenio "San Nicolás"	208,762
20	Ingenio "San Pedro"	242,481
21	Ingenio "Tres Valles"	513,318
22	Ingenio "Zapoapita"	257,892

**Superficie sembrada  
de caña (ha) 2013**



**Toneladas de Caña  
Molida en Ingenios (2013)**



Según INVERBIO, los proyectos bioenergéticos sugieren una tendencia hacia el sur de Veracruz, principalmente en municipios ubicados en la cuenca del Papaloapan, con estos proyectos se busca obtener financiamiento para expandir la superficie sembrada de caña y otros cultivos destinados a la producción de etanol. En la figura 36 *Veracruz y los bioenergéticos* se muestra en términos cuantitativos la dimensión de los proyectos



bionergéticos que hasta ahora tiene contemplados INVERBIO. Podemos observar que son 17 municipios los que aportan materia prima para los ingenios azucareros y para las destilerías, que sobre todo se encuentran en la cuenca del Papaloapan. Justamente dos de estas fábricas de alcohol son las que ganaron la licitación de PEMEX: Central Energética de Atoyac y Alimentos Tenerife S.A de C.V Orizaba. Al respecto, en 2012

El Instituto Veracruzano de Bioenergéticos ocupará 400 mil hectáreas de terreno para sembrar sorgo, caña de azúcar, jatropha o la palma de aceite y producir biocombustibles. (...) El gobierno del Estado se encuentra invirtiendo 50 millones de pesos en diversos municipios de la cuenca del Papaloapan con el objetivo de producir cultivos como caña y sorgo que serán utilizados para la producción de bioetanol. (Morales, 2012)



**FIGURA 36**  
**Gráfica de Veracruz y los biocombustibles**  
**Fuente: INVERBIO (2014)<sup>34</sup>**

<sup>34</sup> Disponible en <http://www.inverbio.gob.mx/files/2014/04/Grafica-Inverbio.jpg>

Frente a estas declaraciones, en marzo de 2014 “la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero ha planteado la necesidad de que todo el etanol que se produzca en Veracruz sea a partir de la caña de azúcar, que provendrá en su mayoría de nuevas plantaciones.” (Gobierno del estado de Veracruz, 2008) Al respecto, en marzo de 2015 INVERBIO entregó a productores las primeras 200 toneladas de nueva variedad de caña Colmex 94-8 para la producción de etanol. La intención es que se beneficien 16 ingenios azucareros del estado. El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), es el organismo que otorgará los paquetes tecnológicos validados de esta variedad. (INVERBIO, 2015)

Por otro lado, a partir de las entrevistas realizadas, entendemos que en la zona de estudio la estrategia continúa siendo hacia la producción azucarera, en menor cantidad hacia la producción de etanol. Son pocos los ingenios que tienen destilería integrada (Ingenio El Carmen, San Nicolás, San José de Abajo y La Providencia) y en el caso del ingenio San José de Abajo, no en todas las zafras elaboran alcohol, todo depende de qué tanto les convenga en relación al mercado o de sus propias condiciones como empresa.

En relación con las destilerías, éstas han sido empresas que han competido con los ingenios por no ser tan exigentes en la calidad de la caña. Por ejemplo, no piden el punto exacto de maduración, ni calidad, ni variedad genética. Sin embargo, hay opiniones encontradas sobre los beneficios de éstas empresas, ya que a muchos cañeros no les conviene el pago y porque las alcoholeras no ofrecen prestaciones sociales. Otro punto a considerar es que las destilerías son empresas muy cerradas y proyectos aislados pero al parecer esa es sólo una apariencia pues son muy consideradas por el gobierno del estado de Veracruz

Se ha considerado factible producir etanol en los ingenios de la Gloria, San Pedro, San Nicolás, la Providencia, el Carmen y la Constanza, así como en las plantas alcoholeras de Zapopan, en Atoyac, de Chocamán, de Cuitláhuac y en la destilería del Valle de Orizaba. Uno de los proyectos más importantes ubica una fábrica de etanol, en la región de El Jícaro, entre Joachín, Tierra Blanca y Tlalixcoyan, con una producción factible de 800 mil litros de etanol, al procesar 10 mil toneladas de caña por día, considerando además la factibilidad de cogeneración de energía eléctrica. (Gobierno del estado de Veracruz, 2008:49)

Con esta nota nos damos cuenta de que hay una destilería más que hasta el momento no habíamos considerado, se trata de la fábrica de etanol ubicada en la región El Júcaro en la cuenca baja del río Blanco y en la cuenca del río las Pozas (ver figura 27), el pronóstico de la producción de etanol es elevado. Sin embargo, es importante hacer una precisión, las empresas que ganaron licitación, las contempladas por INVERBIO y por el Gobierno de Veracruz, en la actualidad se dedican a la fabricación de alcohol o alimentos como sorgo y melaza que pueden utilizarse para la generación de energía, **pero no tenemos la certeza de que ya estén produciendo etanol.**

Por otro lado, anteriormente hemos visto que recientemente la **Alcoholera de Zapopan SA de CV (Destilería del Golfo y Central Energética de Atoyac)**, ganó una de las licitaciones emitidas por PEMEX para abastecer a una TAR en el municipio de Perote. Esta empresa desde su fundación se posicionó como una empresa con poder político. Hay que mencionar que el fundador y socio principal de la Alcoholera de Zapopan S.A de C.V (2001), Destilería del Golfo S. A de C.V (2006) y Central energética de Atoyac S.A de C.V (2010) es el Diputado Salvador Romero Valencia, quién en la actualidad dentro del gobierno se especializa en Energías renovables<sup>35</sup> y es integrante de la Comisión de Agricultura y la Comisión Especial de Energías Renovables en la Cámara de Diputados. El Diputado busca dar certeza a quién siembra plantas generadoras de Biocombustibles, promoviendo una iniciativa para reformar la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos para que el uso del etanol y biodiesel sea obligatorio para Pemex y quienes en el futuro producirán gasolinas. (Castro, 2015)

Sin embargo, a pesar de que actualmente se buscan este tipo de industrias para la generación de energías renovables, en los hechos, por lo menos todas las destilerías de la región siguen cargando con la presión social, pues constantemente son acusadas de contaminar las cuencas, lo cual ha traído como consecuencia desventajas económicas, ambientales, sociales y culturales.

En síntesis, las empresas alcoholeras independientes, tampoco tienen la capacidad para abastecer a un sector automovilístico demandante. La producción de las destilerías de la

---

<sup>35</sup> Ver trayectoria política: [http://sitl.diputados.gob.mx/LXII leg/curricula.php?dipt=169](http://sitl.diputados.gob.mx/LXII_leg/curricula.php?dipt=169)

región es utilizada para la industria alimenticia y farmacéutica. El interés por estudiar esta zona se originó en el impacto ambiental que ocasionan las fábricas de alcohol en la región de Córdoba, por eso en éste trabajo quisimos preguntarnos si el PRONAC funcionaría como un canal orientado a modificar la producción de caña para favorecer la elaboración de etanol. Pensando que hay cuatro destilerías y que estas pudieran cambiar las dinámicas territoriales de la cuenca del río Atoyac y del río Blanco, para incrementar de la producción cañera. Pero lo que vemos en la región del Papaloapan y en el sur de Veracruz, aproximándose con la región petrolera de Coatzacoalcos, es que si ha existido un ligero aumento en la producción dónde nuevos espacios y actores se están sumando a la competencia por el cultivo de caña y la producción de etanol. Sucediendo un fenómeno similar al de Brasil dónde la expansión del monocultivo de caña y nuevas empresas en los últimos años se han acercado hacia el sur dónde se ubica la producción petrolera. Y de proyectos muy recientes como el de ETILENO XXI de capital Brasileño que busca fabricar plásticos a base de etano gas. (PEMEX, s/a) (figura 35)

Lo que encontramos en las entrevistas realizadas a los cañeros y en los relatos del movimiento en defensa del río Atoyac es que territorialmente se sigue cultivando caña de azúcar y produciendo azúcar, a pesar de su crisis, falta de pagos, endeudamientos y de que exista competencia con la producción del limón. Las diferencias radican en que la caña ahora comparte otro destino, el de las fábricas de alcohol, lo cual significa una competencia más para los Ingenios azucareros. Entonces, si hablamos de que en la zona de Córdoba siete ingenios son los que luchan por el acaparamiento de superficie de caña, las alcoholeras vienen a ser una competencia más.

Dentro de las diferencias en las dinámicas ambientales radica la contaminación identificada por los ribereños, atribuida sobre todo a la industria alcoholera porque algunas son de reciente instalación, no brinda beneficios a la región, sólo a aquellos que han utilizado vinazas para su cultivo. Al respecto, también hemos visto que están comenzando a presentarse consecuencias ambientales en la tierra por el uso intensivo de estas aguas residuales sumado al uso constante de fertilizantes y pesticidas. Para las comunidades, las aguas residuales de las alcoholeras causan mucha alarma porque son las más contaminantes

dentro de todo el proceso productivo de la agroindustria azucarera. Además, cuando las vinazas son regadas a los cultivos en épocas de lluvia, éstas llegan a arroyos y ríos, así, la empresa se deshace de estos residuos esparciendo la contaminación que puede llegar a diluirse o concentrarse por el territorio de las cuencas de estudio. Se ha comprobado que durante los primeros años de fertirriego se consiguen rendimientos exponenciales pero que con el uso intensivo e inadecuado se ha presentado quema y salinización de los suelos, además de que cuando se hacen charcos se pudre el cogollo de la planta.

### **3. Defensa ambiental y territorialidad como respuesta a la contaminación de las cuencas de estudio.**

Como consecuencia de la permanencia histórica y geográfica de las actividades vinculadas a la caña de azúcar para el crecimiento económico regional y nacional, el tema ambiental ha tenido un papel inferior aún a pesar de que diversos investigadores y estudios de CONAGUA han asegurado que la agroindustria azucarera es una de las actividades más contaminantes, en especial la producción de alcohol. Sin embargo, persiste la idea de que hay que hacer más productivo al sector a pesar de los costos ambientales. La falta de atención en lo ambiental ha traído como consecuencia la pérdida de ecosistemas naturales, degradación y erosión del suelo, así como contaminación de cuerpos de agua y del aire. Frente a este panorama no podemos dejar de lado los espacios locales. El origen de esta investigación recayó en la inquietud por conocer cómo la población que vive en estos espacios degradados, vive, percibe y responde ante estos problemas ambientales.

Como ya sabemos, esta investigación nació a partir de que conocimos la recurrente acusación que se le hacía a la Alcoholera Zapopan por verter sus aguas residuales al río Atoyac. Durante los primeros acercamientos a las comunidades ribereñas nos percatamos de que las personas no hablan de problemas ambientales, sino más bien de focos de contaminación directa y cercana a los lugares dónde viven, pero también había personas que tenían una lectura más completa del territorio habitado y de la extensión de las zonas afectadas. Ante todo, durante las charlas destacó el impacto perceptible de la contaminación por vinazas, ya que identificaban malos olores, color pardo-rojizo en el río y moscas en el

agua espesa por estas aguas residuales, así como muerte de animales acuáticos y vacas que malparieron. La afectación también perturbó la salud ya que llegó a presentarse sarpullido en la piel y dolores de cabeza por los olores tan fuertes a vinaza.

A lo largo de los años el río Atoyac ha tenido múltiples afectaciones ambientales que han sido resultado de la agroindustria azucarera (ingenios azucareros, uso intensivo de agroquímicos, destilerías), las granjas porcinas, avícolas y rastros municipales, los tiraderos a cielo abierto, la industrialización y urbanización en expansión, la deforestación de las zonas boscosas y recientemente proyectos de despojo de agua ubicada en los manantiales del río Atoyac, al norte de Amatlán de los Reyes y de extracción de gas en Atoyac. Figura 37

Frente a estas afectaciones las comunidades han respondido oponiéndose a la contaminación, a la instalación de empresas y al despojo del agua. Realizando diversas actividades como por ejemplo, en la zona boscosa al norte de Amatlán de los Reyes<sup>36</sup> en el año 2006 se constituyó un Área Natural Protegida llamada “Reserva Ecológica Cuenca Alta del Río Atoyac” con una extensión de 445.85 ha. A partir de este momento, comunidades de ésta zona conformaron la asociación civil “El Clarín A.C”, para fortalecer las tareas de protección ambiental.

Por otro lado, en el municipio de Cuitláhuac, años antes la población se opuso a la construcción de un relleno sanitario y a una empresa que extraía mármol de los cerros ubicados al norte del municipio. Los resultados fueron favorables ya que impidieron que se construyera el relleno sanitario y que la marmolera continuara con sus actividades. Podemos decir que estos antecedentes en la zona brindaron a las comunidades fuerza, vinculación, un soporte y un referente de activismo social, ya que les brindaron herramientas jurídicas y de movilización que les ayudaría en futuros conflictos ambientales.

---

<sup>36</sup> Mejor conocida localmente como la cuenca Alta del río Atoyac porque en los manantiales es dónde nace esta vertiente de la cuenca Cotaxtla – Atoyac. A partir de esta zona hasta los límites con Cotaxtla fluye el río Atoyac.

Posteriormente en el año 2006, la contaminación por vinaza identificada por las comunidades y las afectaciones previamente mencionadas, hicieron que nuevamente las comunidades se vincularan, pero ahora cubrieron los cinco municipios de afectación (Atoyac, Yanga, Cuitláhuac, Carrillo Puerto y Cotaxtla). A partir de entonces, se desgastaron todas las posibilidades legales para que las autoridades detuvieran la contaminación, haciendo una denuncia popular en diferentes instituciones gubernamentales tales como Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Gobierno del estado de Veracruz y la Secretaría de Desarrollo y Medio Ambiente del estado de Veracruz (SEDESMA). Al no haber respuesta de ninguna de estas instituciones, las comunidades decidieron tomar las instalaciones de la Alcoholera Zapopan, pero al tercer día en la madrugada fueron desalojados. (Figura 38)

Ante tal represión, acudieron a la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) donde fueron ignoradas sus demandas. Después, al solicitar la presencia del Gobernador del estado de Veracruz se les puso una mesa de negociación en la que prometieron la suspensión por tres meses de la Alcoholera Zapopan, la perforación de pozos de consumo doméstico, e indemnización por daños materiales, todo ello a cambio de la inmovilización. SEDESMA, CONAGUA y PROFEPA, llevaron un notario y cancelaron la tubería donde la alcoholera arrojaba vinaza y de esta manera le hicieron una auditoría ambiental. (Acusación Alcoholeras, 2013)

No obstante, después de 21 días de clausura laboral, la Alcoholera Zapopan reabrió sus puertas. A partir de entonces, bajo el argumento de que la vinaza sustituye abonos como “triple 17” y “Urea”, por medio de pipas, la empresa realiza descargas directas de vinaza en sus propios cultivos de caña y en las tierras que les rentan los ejidatarios ver figura 39. (Acusación Alcoholeras, 2013)

Dada la falta de respuesta y viendo que la empresa continuaba contaminando, las comunidades afectadas realizaron una denuncia penal por delito ambiental ante la Procuraduría General de la República (PGR) en Xalapa el 13 de diciembre de 2006. Sin

embargo, ésta se declaró incompetente bajo la justificación de no tener expertos para el tema de contaminación por vinaza, deslindando el caso al municipio de Córdoba (AP 33/2007). De igual forma, la dependencia de Córdoba los remitió a las dependencias del Puerto de Veracruz (AP PGR VER COR-II-18/2007), donde las autoridades también se deslindaron del caso mandándolo a la Ciudad de México porque ellos no tenían peritos especializados en delitos ambientales para atender la demanda. (Acusación Alcohólicas, 2013)

Como consecuencia de la movilización civil, los demandantes sufrieron un linchamiento mediático donde descalificaban su lucha. Asimismo, el 28 de marzo de 2007, la Alcohólica Zapopan levantó una contrademanda mediante la cual, acusa por difamación a siete integrantes del movimiento. Cabe mencionar que la denuncia ante la PGR realizada por las comunidades fue ignorada pues tardó más de un año en procesarse sin que se resolviera el problema. En contraste, la contrademanda que la empresa levantó en su contra, se elaboró en cinco días. (Acusación Alcohólicas, 2013)

A lo largo de estos siete años los afectados han estado activos y se han dado a la tarea de buscar evidencias conversando con la gente, tomando videos de la contaminación, de los cultivos de caña y de los cuerpos de agua en donde es arrojada la vinaza. De acuerdo con los testimonios de los ribereños podemos decir que las afectaciones ambientales continúan y se han intensificado durante estos últimos años, porque se trata de una contaminación acumulable en tiempo, espacio y actividades, ya que se van sumando problemáticas a lo largo de la cuenca y estas tienen que ver con las vinazas (que a su vez también perjudica a la cuenca del río Blanco y la cuenca del Jamapa) y otras actividades que amenazan los ecosistemas hídricos como la pesca

Hasta este momento, los problemas eran reducidos sólo a lo local y a lo jurídico, más adelante en el 2009 cuando el organismo paramunicipal *Hidrosistemas de Córdoba* elabora el proyecto denominado “Sistema múltiple de abastecimiento de agua potable Bandera Blanca” que consiste en el trasvase de las aguas del nacimiento del río Atoyac (ubicado en el municipio de Amatlán de los Reyes) para el supuesto beneficio de 7 comunidades del



municipio de Córdoba y 2 en Amatlán de los Reyes, las comunidades nuevamente se vinculan regionalmente cubriendo cada vez más municipios de la cuenca Cotaxtla-Atoyac. También hay vinculación con otras luchas socioambientales del país, tal es el caso de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales y del Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México, eje temático Devastación ambiental y derechos de los pueblos (2011-2014). A partir de esta problemática y de la vinculación con otras luchas, las comunidades vieron que era necesario tener mayor presencia local, regional y nacional. Así que al momento de realizar el documental “Temporada de Huracanes<sup>37</sup>” las comunidades se constituyen como la Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac (Figura 40) en la cual convergen múltiples organizaciones y luchas históricas de esta región que funciona como un frente común contra las amenazas que atentan contra el medio ambiente de estos pueblos.

A partir de este momento comienzan a problematizarse los problemas ambientales, ya no sólo como focos de contaminación sino como acontecimientos vinculados con una dinámica local, regional, nacional y global. Los problemas ambientales como contaminación, deforestación, expansión urbano-industrial y despojo de agua ya no son temas aislados, pues tienen raíces económicas, dimensiones sociales, geopolíticas y temporales.

Nombran un problema ambiental cuando hay mayor conciencia de las múltiples amenazas ambientales que atentan contra la cuenca. Cabe mencionar que los primeros que llegan a nombrar los problemas ambientales y una lectura más amplia del territorio son los líderes y quiénes llevan una trayectoria en el movimiento ambientalista y han colaborado con los pueblos de Atoyac. Entonces comienza a expandirse la complejidad y la gravedad de estos problemas al momento de hacer las vinculaciones territoriales a través del lenguaje y el intercambio de experiencias. Es así como definen el territorio de cuenca para defenderlo y luchar contra los proyectos de despojo y explotación del medio ambiente.

---

<sup>37</sup> Video documental, dónde se muestran focos de contaminación que hay a lo largo del río Atoyac, desde el nacimiento hasta Carrillo Puerto, dónde se han presentado múltiples afectaciones a la salud vinculada a la insuficiencia renal crónica.

Los talleres de mapeo y de saberes locales (Figura 41), así como los recorridos en campo que realizamos para elaborar las acusaciones y testimonios ofrecieron una lectura ampliada e integral de las afectaciones, al igual que el entendimiento del espacio articulado e integral. De esta manera, la deforestación del Pico de Orizaba y de la cuenca alta del río Atoyac afecta en la abundancia hídrica, la contaminación del río Seco el cual cruza la ciudad de Córdoba es inservible al igual que el río Blanco para consumo humano. Córdoba ha utilizado el discurso de la escasez del agua para justificar que necesita de este líquido, a pesar de contar con cuatro trasvases de tres cuencas distintas, pero contaminando otros afluentes de los cuáles se podría abastecer, es por eso que los manantiales de Amatlán de los Reyes son tan estratégicos para el municipio de Córdoba. También es importante decir que Córdoba y Orizaba históricamente han sido centros de poder económico que han logrado expandirse controlando y acumulando territorio útil para su beneficio regional, dicha expansión ha sido hacia las zonas boscosas, manantiales, tierras para uso agrícola e industrial, etcétera.

Por otro lado, la contaminación que generan las granjas porcinas y avícolas es resultado de la dinámica agroindustrial de la región y a que Veracruz ocupa los primeros lugares en este sector. En relación con el complejo sistema agroindustrial de la caña de azúcar asentado en la zona y que se desplaza hasta el río Papaloapan, ha traído como consecuencia el uso indiscriminado de agroquímicos y la abundancia de aguas residuales de las alcoholeras que de acuerdo con la multiplicidad de testimonios en muchas ocasiones tienen un mal uso, pues son arrojadas directamente a los ríos y las autoridades siguen negando lo ocurrido. Así como el tema de salud que en los últimos años en las cuencas medias de los ríos Cotaxtla – Atoyac y río Blanco ha llegado a ser un problema alarmante por el incremento de enfermedades y muertes por insuficiencia renal crónica, particularmente nos referimos a los municipios de Carrillo Puerto, Omealca y Tierra Blanca.

También existe el problema de los basureros a cielo abierto, uno en el municipio de Atoyac en el que los incendios son frecuentes y tardan de 8 a 10 días en apagarse y el humo llega a la población que se encuentra a menos de un kilómetro de distancia, además de que los lixiviados llegan a los arroyos cercanos. El otro se ubica en el municipio de Cuitláhuac, este

basurero es más grande que el anterior ya que recibe basura de municipios como Córdoba, Yanga, Carrillo Puerto y Cuitláhuac; el lugar dónde se encuentra este basurero es una barranca y la basura cae directamente al río. A esta contaminación se suma también la de los drenajes de las comunidades y de las zonas urbanas.

Los pueblos de la cuenca del río Atoyac hicieron la lectura territorial hasta Medellín y Boca del río, señalando que los humedales paulatinamente han perdido su tarea de ser vasos reguladores naturales, pues se han favorecido procesos de especulación inmobiliaria y urbanización. Ya que estos terrenos son rellenados para convertirlos en desarrollos urbanos habitacionales, comerciales y turísticos. Un ejemplo de ello es que en la zona conocida como la Riviera Veracruzana se están autorizando permisos de cambio de uso de suelo en lugares donde hay humedales y manglares.

La Coordinadora de los Pueblos en Defensa del Río Atoyac ha llevado a cabo múltiples actividades populares para evitar el trasvase de agua del nacimiento del río Atoyac y la contaminación de su caudal, tales actividades han sido mítines políticos, marchas, caravanas, un plantón cerca del manantial, se ha presentado el video “Temporada de Huracanes” y se ha difundido la problemática a escala local, regional, nacional e internacional a momento de ser parte de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales y haber realizado la preaudiencia Devastación ambiental y defensa integral de la Cuenca del Río Atoyac en Veracruz, en el contexto del Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México.

Nos hemos dado cuenta de que el activismo que han tenido los pueblos del Atoyac les ha permitido tener conciencia política al momento de conceptualizar y reflexionar los problemas ambientales que viven a diario. Aunque no se trata de movimientos antisistémicos y tal vez han surgido de problemáticas particulares, han logrado coordinar esfuerzos, luchas, aprendizajes y lo mejor de todo han podido detener el proyecto de despojo del nacimiento del río Atoyac, sin embargo, aún continúa la amenaza, así como la contaminación del río, pero que a pesar de eso los pueblos siguen manteniendo sus propias estrategias. No obstante, como decíamos ya no sólo se trata de problemas aislados sino de

problemáticas que se conectan entre sí, que en estos casos el problema y el conflicto ambiental se territorializan porque la población hace suyo el concepto de cuenca entendiendo la integración no sólo de las comunidades y sus problemáticas sino como el ambiente adecuado para la supervivencia de sus pueblos. Todo ello ha sido posible a través de la territorialidad, resultante de la estrecha vinculación que tienen las comunidades con el río Atoyac y de los procesos de redefinición y resistencia, como dice Porto-Gonçalves “lo que se halla es [la] R-Existencia puesto que no se relaciona, simplemente a la acción ajena, aunque sí, algo pre-existente y es a partir de esa existencia que si R-Existe, inmediatamente resisto. R-Existo” (Gonçalves, 2012)

El origen de esta investigación radicó en comprender las distintas escalas territoriales y temporales de la agroindustria azucarera, para que a partir de ello indagáramos en los problemas y conflictos ambientales que surgen de hechos más complejos envueltos en procesos económicos y políticos regionales, nacionales y globales. Donde finalmente los espacios locales son los afectados directos de estas estrategias de tipo vertical. Lo que encontramos es que frente a una actividad que históricamente ha contribuido a la economía de la región también la ha impactado ambientalmente. A partir de esta noción han surgido procesos de territorialidad, donde los ribereños de manera cultural y ambiental se han apropiado del río Atoyac y se han asumido como parte importante para su defensa y para señalar las múltiples afectaciones ambientales que hay en la cuenca. No ocurre lo mismo en el río Blanco porque se da un proceso distinto, pues se trata de un caudal donde el corredor industrial Orizaba – Córdoba ha contaminado intensamente desde la década de los 70s. El río Blanco, es uno de los más contaminados del estado de Veracruz, a diferencia del río Atoyac que aún es considerado un río vivo y limpio, sobretodo en su nacimiento. A continuación, expondremos el extracto de una entrevista donde le preguntamos a un cañero su relación con el Río Blanco:

¿Qué relación tiene con el río Blanco?

No hay ningún beneficio del río Blanco. Antes todas las comunidades bajábamos a nadar, lavar, antes que no teníamos agua potable tomábamos agua de ahí, de los nacimientos, para nuestros usos. Ahora el río blanco no lo utilizamos para nada.

¿Cuándo lo estaban contaminando fuerte, se hizo algo?

Pues, según nos dijeron que iban descontaminar, pero no ha pasado nada.

¿Qué hicieron cuando vieron la contaminación del río Blanco?

Fueron los ingenios quiénes empezaron a contaminar el río, en aquel entonces no se hizo nada ni se ha hecho nada. La contaminación ha sido desde la zona alta (corredor industrial) una de las grandes pérdidas ha sido la muerte de peces, pescábamos cada que llovía, pero cada que el ingenio lavaba... se ensuciaba el agua y la contaminaba más, lo que bajaba era puro lodo. Aún así se sigue pescando. Que ingenios podrían contaminar, Providencia (pero ahorita no porque sus aguas las lleva al riego de cultivos), quiénes si están contaminando son las alcoholeras la de Atoyac, la de Cuitláhuac y una clandestina que ya no está. (V. Jiménez, entrevista personal, 27 de junio 2012)

Con este testimonio quisimos contrastar la situación socioterritorial de dos espacios próximos. Nos hemos dado cuenta de que frente a la presencia de un espacio tan degradado, se puede dar el caso de que la población sea indiferente a pesar de saber las consecuencias y el origen del problema de contaminación, o bien, se percibe resignación, decepción y a la vez añoranza por recordar lo que en algún momento fue y ya no es. Cuando realizábamos los recorridos a lo largo del río Blanco observábamos una importante cantidad de basura a lo largo del caudal y pudimos ver que la gente llega a utilizar este espacio como basurero a cielo abierto. Entonces, vemos que el problema se vuelve multifactorial de raíces económicas, pues no hay que olvidar que éstas han propiciado la contaminación del río Blanco.

En relación con la defensa del territorio por contaminación de los ríos, dejamos al último al río Blanco porque hemos obtenido menos información. Además de que las denuncias populares son más recurrentes hacia el corredor urbano-industrial Nogales, Orizaba, Ixtaczoquitlán y Córdoba. Uno de los problemas ambientales de gran importancia que amenaza al río Blanco es el proyecto de construcción de una represa en el municipio El Naranjal (al sur de Amatlán de los Reyes). Muchas son las comunidades y organizaciones

implicadas en la oposición hacia la construcción de la hidroeléctrica tanto que se ha difundido a nivel nacional e internacional.

Por último, en lo que se refiere a los conflictos ambientales, Mina Navarro (2014) revisa múltiples conflictos socioambientales en México y destaca cuatro aspectos que el Estado y el capital han tratado de ocultar en el verdadero carácter del despojo o bien, de la degradación de los territorios:

1. Los proyectos de despojo se presentan como medios para el desarrollo, progreso y bien común. Sin embargo, este desarrollo no es igual para todos; al contrario, hay poblaciones y territorios que son sacrificados y desechados y que su vida es transformada radicalmente.

2. Se profundizan las condiciones de desigualdad y miseria, debilitan o dismantelan la cohesión, el arraigo y el apego comunitario, y generan un proceso de desposesión y expulsión que orilla a la migración. En el caso de Atoyac, con el diálogo de saberes se recuperó y se fortaleció la vinculación territorial. Sin embargo la expulsión de población es permanente y como estrategia local la gente ha optado por regresar a trabajar sólo en tiempos de zafra. En el caso del río Blanco, no observamos ninguna defensa territorial derivada de la contaminación, más bien ha surgido por la amenaza del proyecto de la hidroeléctrica. Sin embargo, no cobra mucho eco después del municipio de Amatlán de los Reyes y de El Naranjal.

3. Aquellos que se oponen al interés general de las mayorías se presenta como intransigente, instigadores del orden y opositores al progreso, con lo que se busca justificar el uso de la violencia para mantener el control social y no poner en riesgo las inversiones del capital. Este argumento coincide con lo que señala Verduzco (2002) pues él menciona que “generalmente se califica de ignorante a la población y a los líderes de las protestas, de catastrofistas que se oponen al desarrollo y al progreso” (Verduzco, 2002: 9) Así ocurrió por ejemplo, durante el conflicto entre la Alcoholera Zapopan y las comunidades del río Atoyac, reflejado en el linchamiento mediático y la contrademanda hacia los afectados.

4. La narrativa desarrollista se impone sobre un único modo de pensamiento y de vida, el resto de las formas son pre-modernas o primitivas. Al respecto podemos decir que una vez conceptualizado el problema ambiental y convertido en conflicto de R-Existencia, en términos de Porto Gonçalves, para evitar el avance del despojo y/o la destrucción ambiental, deben haber estrategias comunitarias “de autoregulación social que incorporen entre sus principios, frenos y controles que eviten la sobreexplotación, degradación o agotamiento de los recursos” Navarro (2014). Con lo anterior, proponemos pasar de la **R-Existencia a las Alter-nativas**, ambas se encuentran estrechamente vinculadas pero las segundas sugieren acción colectiva, un proyecto en común que se planté las formas de vivir a partir de las necesidades nativas-locales.

## CONCLUSIONES

La inquietud geográfica que desde un inicio marcó el rumbo de este trabajo fue la necesidad por responder a la pregunta ¿por qué en este lugar y no en otro? haciendo alusión al hecho acontecido en el año 2006 por la contaminación de vinazas hacia el río Atoyac, a la concentración de actividades vinculadas con la agroindustria azucarera y a la planeación de la Cuenca del Papaloapan en 1940. A partir de entonces, vimos que el conflicto ambiental local cobraba dimensiones más grandes y complejas. Así que al momento de hacer las respectivas lecturas en escalas de tiempo y espacio podíamos comprender el real significado territorial y ambiental de la contaminación del río Atoyac, Veracruz. Derivada de esta primera inquietud geográfica nos hicimos una multiplicidad de preguntas que nos ayudaron a responder las dinámicas territoriales 1) los factores históricos y socioeconómicos que posibilitaron el desarrollo de la Agroindustria azucarera en la Cuenca del Papaloapan 2) las características productivas de la fabricación de caña, azúcar y etanol, sus consecuencias ambientales y sus características agroindustriales. Además de los proyectos de etanol en el país, Veracruz y la región de estudio. 3) la participación social en relación con los problemas ambientales identificados en la zona de estudio y la constante acusación hacia las destilerías por contaminar el medio ambiente en el que viven las comunidades.

Las tres hipótesis que en un inicio nos planteamos están interrelacionadas en todos sus aspectos, pues han logrado responder a un problema ambiental que pareciera sólo de repercusiones y de soluciones locales. No hablamos sólo de las consecuencias como la contaminación generada sino de la compleja red de toma de decisiones, la imposición del asentamiento de la caña de azúcar en el país y en la región de estudio, la estrategia económica que ha significado el cultivo de caña para el país a pesar de las constantes fluctuaciones por las que ha pasado el sector. Una actividad económica como ésta responde a un sistema de acumulación y concentración productiva, además de mano de obra local y foránea dispuesta a trabajar en época de zafra.

Algunas consecuencias de ésta acumulación tienen que ver con que la agroindustria azucarera en toda su cadena productiva tiene rezagos y esto ha sido un factor de su



inestabilidad, es decir, desde hace décadas presenta industria vieja y obsoleta. Tiene problemas en la organización de la cosecha. Es permanente el endeudamiento de los cañeros con los ingenios, o bien, con las organizaciones cañeras, lo cual ha generado dependencia económica y financiera. La falta de rotación de cultivos ha provocado la esterilización de las tierras, además de múltiples problemas ambientales derivados de su cadena productiva. Sin embargo, a pesar de estos problemas hemos comprobado que la agroindustria azucarera permanece y se expande. Uno de los grandes motivos de dicha expansión son las ventajas sociales (seguro social y jubilación) que tiene que ver con vender la caña a los ingenios azucareros, porque como hemos visto ni las alcoholeras, ni los trapiches ofrecen estos beneficios.

Otras estrategias de acumulación que han surgido para mantener y expandir al sector han sido 1) aprovechar la concentración regional para continuar la tendencia acumulativa 2) trasladar el cultivo de caña a nuevas regiones, permitiendo nuevos capitales, sobretodo de tipo extranjero 3) debido a que en recurrentes ocasiones el gobierno federal en sus programas nacionales de la caña de azúcar ha sostenido que el sector se encuentra en crisis ahora ha planteado diversificar la producción utilizando todo de la caña, teniendo como principal meta ya no la alimentación sino la producción de agroenergía.

Retomando los resultados de cada hipótesis y tratando de hacer una reflexión final transversal, podemos decir que en relación con la primera hipótesis: explícitamente durante la planeación de la Cuenca del Papaloapan no se habla de estrategias territoriales pero de manera implícita si lo fue ya que durante la década de 1940 la producción de caña incrementó de manera considerable. En esta época no se habla de problemas ambientales, pues lo que se quería era incrementar la producción y el crecimiento económico nacional. Al respecto, la Revolución verde jugó un papel importante en la expansión de los cultivos utilizando agroquímicos dañinos para el medio ambiente y para la salud. En la actualidad, la situación es similar a pesar del discurso de sostenibilidad ya que el crecimiento económico se encuentra por encima de lo que en este trabajo hemos propuesto como sustentabilidad.

La segunda hipótesis la hemos relacionado con los proyectos de etanol a partir de la caña de azúcar, para ello hemos realizado una lectura relacional de escalas territoriales. De acuerdo

a nuestro trabajo de campo y a las lecturas de gabinete hay dos posiciones encontradas 1) no existe un impacto considerable en la diversificación de la producción cañera, según las entrevistas realizadas la tendencia sigue siendo para la producción azucarera, hay esfuerzos aislados porque no hay una política clara que unifique al sector para brindarle de fuerza, certeza productiva y financiera. Además, existen rezagos tecnológicos que impactan considerablemente a las zonas donde se asienta el sector. Hay una política ambiental laxa para esta actividad, una prueba de ello es el cuadro 10. Tipo de control ambiental en ingenios azucareros y contaminación en ríos cercanos, sólo el ingenio San Miguelito (el que menos produce de la zona de estudio) tiene ISO 14000 y constantemente se le hacen auditorías ambientales. En cambio, el ingenio de mayor producción “El Potrero” no tiene un buen control ambiental. 2) Por otro lado, la siguiente posición radica en el impulso que el gobierno del estado de Veracruz le ha dado a las bioenergías, creando el Instituto Veracruzano de Bioenergéticos quienes le han apostado a la energía proveniente de las plantaciones cañeras y de otro tipo, como sorgo y jatropha.

Vinculado a lo anterior, las destilerías de la región orientan su producción a la industria alimenticia y farmacéutica, no tienen capacidad para abastecer a un sector automovilístico demandante (E. Poy, 2012, entrevista personal). Sin embargo, como hemos podido constatar en el análisis de la segunda hipótesis por lo menos la Alcoholera Zapopan se ha colocado como una empresa importante para producir etanol en un futuro próximo y cogenerar energía eléctrica, todo ello porque ha conseguido tener poder político.

Las dinámicas territoriales que han cambiado a partir de la operación de las destilerías van desde la ocupación de las tierras, venta de aguas residuales y contaminación de los ríos y según los campesinos e investigaciones científicas también afectaciones en el suelo. Además ha significado una nueva competencia para los Ingenios azucareros (que luchan por el acaparamiento de tierras) y se abren otras posibilidades de mercado para los productores cañeros (aunque no con mejores beneficios).

Esta última idea nos ha llevado a reflexionar la tercera y última hipótesis que consiste en comprender los conflictos (socio) ambientales ocasionados por la industria del alcohol y posteriormente en un mapa más completo de problemas ambientales nos hemos dado cuenta de que existen múltiples problemáticas que afectan a la población, la que más

sobresale es la contaminación de las cuencas, deforestación, despojo del agua por medio de trasvases, tiraderos a cielo abierto a pocos metros de las comunidades, contaminación de granjas porcícolas y avícolas, utilización de agroquímicos para la siembra de caña y limón persa, tendencia al crecimiento urbano e industrial y recientemente iniciativas para la extracción de gas. Sin embargo, durante estos mapeos y recorridos en campo lo que más ha llamado nuestra atención es la multiplicidad de enfermedades y muertes por Insuficiencia Renal Crónica entre el municipio de Carrillo Puerto y Tierra Blanca, no sabemos con exactitud las causas de estos padecimientos, pero la población local sostiene que se debe a la contaminación de los ríos y al uso excesivo de los agroquímicos. Frente a este problema podemos decir que hay una invisibilidad por parte de las autoridades de salud, tal como lo ha señalado la toxicóloga Lilia América Albert actualmente “continúan registrándose muerte de personas y la Secretaría de Salud y el gobierno del estado solo hacen como que investigan.” (Plumas libres, 2013)

La percepción general de ésta problemática es que la gente desconfía del consumo de agua del río y de los pozos, en cambio para compensar el vital líquido y por gusto la gente toma refresco, esto trae como consecuencia otros padecimientos y que los edulcorantes consumidos no sean precisamente los producidos en la región. Nos referimos al consumo del Jarabe de Maíz de Alta Fructuosa (JMAF)<sup>38</sup> producido en Estados Unidos a base de semilla de maíz transgénica y que “en México dos empresas ubicadas en el Bajío están comenzando a producir”. (E. Poy, 2012, entrevista personal)

Como hemos dicho en nuestro capítulo teórico, los problemas y conflictos ambientales no son temas de moda, pues de lo que se trata es de problemas graves que están atentando el derecho al territorio, a un medio ambiente sano, a la salud y a la vida. Asimismo, las comunidades se encuentran en desventaja y en constante incertidumbre al ver que las instituciones no responden al avance de la degradación ambiental de sus espacios comunes de vida, en cambio continúa permeando el discurso del crecimiento económico por encima de la sustentabilidad.

---

<sup>38</sup> Es bien sabido que éste producto es más dañino que el azúcar de caña

Para este trabajo, consideramos importante tomar el concepto de dinámica territorial no sólo para contribuir al estudio de los temas relacionados con la Geografía ambiental sino, para entender la complejidad real de un problema de dimensiones sistémicas. En este sentido, destacamos que estudiar un conflicto ambiental a partir de la lectura multifactorial del territorio nos ha permitido ampliar la especificidad que pareciera sólo de dimensiones locales. Hemos comprendido un problema ambiental que tiene raíces históricas, económicas, políticas, ambientales y sobretodo geográficas. Las relaciones geográficas se encuentran en todo momento, por ejemplo, no fue casual que nuestra delimitación se basara en cuencas hidrográficas, ésta fue intencional, ya que nos permitió profundizar en un sistema ambiental complejo, de relaciones físicas, económicas y ambientales. Logramos responder a las relaciones industriales y sus consecuencias ambientales. Así como, las estrategias regionales de conexión y concentración urbana-industrial y agrícola. Además de las estrategias hídricas regionales.

En este trabajo la lectura de escalas territoriales fue muy importante, pues hemos visto las repercusiones en la toma de decisiones políticas y económicas sobre una región particular del país. Todo ello ha sido resultado de una lógica productivista del territorio que continúa aspirando el crecimiento económico. Las consecuencias han sido contaminación de ríos, como ya lo habíamos mencionado, una política laxa en materia ambiental y conflictos ambientales que en nuestro caso también se han tornado en conflictos de tipo territorial, con esto se han conformado territorialidades que luchan por defender los recursos inmediatos de vida.

Los casos del río Atoyac y del río Blanco, Veracruz tan sólo muestran una pequeña parte de la crisis ambiental y de salud que enfrenta nuestro país. Valdría la pena continuar estudiando los conflictos ambientales a partir de una mirada geográfica que permita comprender las relaciones en tiempo y espacio, evitar el estudio de los temas aisladamente. En todo momento hay que retomar la totalidad del espacio, la complejidad de relaciones, lo multifactorial del territorio.

Por último, hay muchos temas que quedan pendientes, entre ellos:

- 1) si decíamos que la producción de caña de azúcar ha dado paso a la pérdida del ecosistema selvático y a la diversidad de alimentos básicos para la alimentación local ¿cuál sería el porcentaje de la dependencia del exterior en la alimentación local?
- 2) Dejamos para otro trabajo el estudio del despojo por acumulación del capital en los pueblos de Atoyac. Nos parece importante para dar respuesta a las estrategias en las que opera el sistema económico sobre un territorio específico.
- 3) Como mencionábamos en el estudio sobre las vinazas, es importante dar un seguimiento científico y comprometido al estudio de las subcuencas pertenecientes a la Región Hidrológica del Papaloapan, para saber el grado de contaminación, pérdida de biodiversidad y enfermedades en la población.
- 4) Darle seguimiento al tema de los “biocombustibles” en Veracruz.
- 5) Durante los recorridos y charlas con las personas de la zona, notamos que no hay proyectos locales que permitan cierta autonomía y autogestión, por ello creemos que en otros trabajos debe considerarse la construcción de alter-nativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Miguel y Contreras, Carlos (2009). “La geografía ambiental. Orígenes, ámbito de estudio y alcances”. En Martha Chávez Torres, Octavio M. González Santana y María del Carmen Ventura Patiño (eds.). *Geografía Humana y Ciencias Sociales. Una relación reexaminada*. Zamora, Michoacán: El Colegio de Michoacán.
- Aguilar, Noé (S/A) “Ficha técnica del cultivo de Caña de azúcar” SAGARPA, Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2009-2015). San Luis Potosí: Secretaría de Desarrollo agropecuario y Recursos Hidráulicos/ Universidad Autónoma de San Luis Potosí- Laboratorio de Geoprocésamiento de Información Fitosanitaria/ Comité Estatal de Sanidad Vegetal de San Luis Potosí- Sistema Potosino de Vigilancia Epidemiológica. [En línea]. <[http://nutriciondebovinos.com.ar/MD\\_upload/nutriciondebovinos\\_com\\_ar/Archivos/File/CA%C3%91A\\_DE\\_AZ%C3%9ACAR,\\_FICHA\\_T%C3%89CNICA.pdf](http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/File/CA%C3%91A_DE_AZ%C3%9ACAR,_FICHA_T%C3%89CNICA.pdf)>. [Consultado el 18 de octubre 2014].
- Aguilar, Noé (2011). *Competitividad de la agroindustria azucarera de la Huasteca México*. San Luis Potosí: Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales, Programas Multidisciplinarios de Posgrados en Ciencias Ambientales Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
- Aguilar, Noé (2012), “Paradigma de la diversificación de la agroindustria azucarera de México.” *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales*. 2012, 19 (Mayo-Agosto):. En línea]. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10521880008>>. [Consultado el 5 de junio de 2013] [fecha de consulta: 5 de junio de 2013]: < ISSN 1405-1435
- Aguirre, Roxana, (2011). “Veracruz, con la única planta de bioetanol en México”. *Agencia Imagen del Golfo*. 13 de octubre 2011. [En línea]. <<http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=273332>> [Consultado el 26 de septiembre 2012].

- Agüero, José (2009), “Gestión hídrica y sustentabilidad en la zona metropolitana Córdoba Orizaba” ECO. PORTAL. Artículo tomado el 20 de noviembre. Disponible en <http://www.ecoport.net/content/view/full/87322>
- Alcoholera Zapopan (2013) “Alcohol Anhidro- productos, Alcoholera Zapopan” [en línea] disponible en [http://www.alcoholera-zapopan.com/etanol\\_anhidro.html](http://www.alcoholera-zapopan.com/etanol_anhidro.html)
- Arreguín, Emma (2011) “Propuesta para establecer medidas con enfoque de producción más limpia en el ingenio El Potrero, Veracruz” Tesis de maestría en Ciencias en Medio Ambiente y Desarrollo Integrado. Centro Interdisciplinario de investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, CIIEMAD - IPN
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), (2001) Malatión (Malathion) División de Toxicología ToxFAQs Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., Servicios de Salud Pública Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Disponible en <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/127%29MALATI%C3%93N.pdf>
- Barkin, David y King, T. (1975) “Desarrollo económico regional. Enfoque por cuencas hidrológicas.” México. Siglo XXI, (2ª.ed.); Comisión Nacional del Agua, Disponible en (<http://www.cna.gob.mx>)
- Bautista, Francisco y Durán, María (1998) “Análisis del beneficio y riesgo potenciales de la aplicación al suelo de vinazas crudas y tratadas biológicamente.” Revista Internacional de Contaminación ambiental, núm 14. 13-19
- Bautista, Francisco, Durán, María y Lozano, Rufino (2000) “Cambios químicos en el suelo por aplicación de materia orgánica soluble tipo vinazas.” Revista Internacional de Contaminación Ambiental, año/vol. 16, número 003 Universidad Nacional Autónoma de México, DF, pp.89-101
- Bautista, Francisco; Balancán-Zapata, A; Navarro-Alberto, J y Bocco, G (2011). “Percepción social de los problemas ambientales en Yucatán, México una visión desde la geografía”, en: Teoría y Praxis. No. 9, pp.33-54. Disponible en

<http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/Numero9/Bautista-Balancan-Navarro&Bocco.pdf> Consultado 06/julio/20015

Bassols, Ángel (1975) “Geografía económica de México”, México, Ed. Trillas.

Bassols, Ángel, Rentería, Santiago; Ortiz, Arturo, et al. (1977) “Las Huastecas en el Desarrollo Regional de México”, México, Ed. Trillas

Bassols, Ángel (1983) “México formación de regiones económicas. Influencias, factores y sistemas” Universidad Nacional Autónoma de México, segunda edición, México, DF

Becerra, David (2007) “Pescadores, agricultores y autoridades civiles de decenas de municipios por rescate del río Blanco Córdoba, Veracruz” Disponible en: [http://www.cordobaaldia.com/index.php?option=com\\_content&task=view&sectionid=5&id=5484](http://www.cordobaaldia.com/index.php?option=com_content&task=view&sectionid=5&id=5484)> Consultado el 28 de septiembre de 2009

Bejarano, et al (2006) “2,4-D El 2,4-D de arma química a campeón de ventas para las corporaciones transnacionales”, en Razones para su prohibición mundial, pags.60, Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) [http://www.rap-al.org/articulos\\_files/El\\_2,4-D.pdf](http://www.rap-al.org/articulos_files/El_2,4-D.pdf)

Bertrand, C. y Bertrand, G. (2006). Geografía del Medio Ambiente. El sistema GTP: Geosistema, territorio y paisaje. Ed. Univeridad de Granada, Granada

Biar, José Ramón; Serrano, Paulina; Conde José (1982) “Estudio de las mieles finales de la caña de azúcar.”, Instituto Cubano de Investigaciones, sobre los derivados de la caña de azúcar, Ed. Científico-Técnica, La Habana

Biodiversidad, Sustento y Culturas, (2007) “El nexa caña de azúcar - etanol”, en Biodiversidad sustento y culturas. No. 54, Núm. *El futuro de quemar el futuro. Combustibles agroindustriales*. Octubre, Montevideo, Uruguay

Bocco, Gerardo (2007) “Algunas reflexiones sobre geografía, ambiente, y geografía ambiental.” Ponencia para la Cátedra de Geografía Humana Elisée Reclus México DF 3-5 de julio 2007.



- Bocco, Gerardo y Urquijo, Pedro S. (2013) "Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional". Región y Sociedad, El Colegio de Sonora, Sonora México, núm. Enero-Abril, pp. 75-101
- Boisier, Sergio (1998) "Teorías y metáforas sobre el desarrollo territorial" Revista austral de Ciencias Sociales, No. 2: 5-18Ver sitio: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/racs/n2/Art01.pdf>
- Cabrales Barajas, Luis Felipe (2006), "Ordenamiento territorial" en Lindón Villoria, Alicia y Hiernaux, Daniel Tratado de Geografía Humana, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F., Ed. Anthropos
- Cámara de Diputados, (2001), "La agroindustria azucarera en México". Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, Palacio Legislativo de San Lázaro, D.F. Septiembre.
- Carson, Rachel (1962) "Primavera silenciosa", edición y traducción de Joandomnec Ros. Ed. Crítica, S.L 2010 Territorial de la Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Carreón, Guillermo (2011) "Destiladora del Valle, historia que amenaza a Orizaba", Agencia Imagen del Golfo 03 04 2011 a las 17:09:53 hrs. Disponible en: <http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=238215>
- Carrera, Fernando (2010) "Boletín de prensa", Instituto Veracruzano de Bioenergéticos, en Agroiinternet, El campo en línea, publicación del 29 de abril 2010 11:35 Disponible en [http://www.agroiinternet.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=714:instituto-veracruzano-de-bioenergeticos&catid=8:ganaderia&Itemid=6](http://www.agroiinternet.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=714:instituto-veracruzano-de-bioenergeticos&catid=8:ganaderia&Itemid=6)
- Castro, Heladio (2015) "Pemex consumirá biocombustibles producidos en el país", en Agencia Imagen del Golfo Publicación del 11 de marzo 2015 a las 16:15:15 hrs Consultado el 15 de marzo 2015 Disponible en <http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=41055118>

Castro, Jesús (2008) “La cuenca del río Blanco es la más contaminada del Golfo de México” en Enlace Veracruz212.com.mx, Periodismo de análisis e investigación, Publicación: 10 de octubre 2008, 22: 37:00 [En línea] <<http://archivo.vazquezchagoya.com/?p=5282>> Consultado agosto 2012

Chavez Santiago y Rodríguez, Miryam (2011) “Explotó y se incendió planta alcoholera en Orizaba; evacúan a decenas de familias en zona industrial”, en alcalorpolitico.com, sección: Estado de Veracruz, Xalapa, Veracruz. Disponible en: <[http://www.alcalorpolitico.com/informacion/exploto-y-se-incendio-planta-alcoholera-en-orizaba-evacuan-a-decenas-de-familias-en-zona-industrial-67930.html#.VayAK\\_1\\_P6g](http://www.alcalorpolitico.com/informacion/exploto-y-se-incendio-planta-alcoholera-en-orizaba-evacuan-a-decenas-de-familias-en-zona-industrial-67930.html#.VayAK_1_P6g)> consultado el 5 de marzo 2015.

Comisión Brundtland (Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo) “Nuestro futuro en común”. (en Español). New York: ONU, 20 Marzo 1987. [En línea]. <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>>. [Consultado en 29 de mayo 2015].

CONAGUA (2012) “Atlas Digital del Agua México”, Ríos principales, Sistema Nacional de Información del Agua, consultado 3 de julio 2015. Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/atlas/ciclo20.html>

Consejo de cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa (S/A), Informe de acciones 2010-2011, Gerencia Operativa, CONAGUA

Contreras, Miguel (s/a) “Entre la revolución verde y los biocombustibles: Desafíos para una política de soberanía alimentaria.” Ponencia del Instituto Nacional de Nutrición, Venezuela. <http://www.inn.gob.ve/pdf/foro/ponencias/Ponencia%20Miguel%20A%20Contreras%20Soberania%20Alimentaria.pdf>

Contreras, Miguel Ángel (2008) “Habitantes de Chocamán denunciaron a Caña-Alcohol de causar daños ambientales, considerables” Las grandes montañas 0804, publicado por Chaín, Francio, el 4/20/2008 03:12:00 PM Disponible en:

<<http://grandesmontanas0804.blogspot.mx/2008/04/habitantes-de-chocamn-denunciaron-cao.html>> [consultado el 6 de marzo 2015]

Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, Veracruz (2013a), “Acusación Producción cañera” presentada en la Preaudiencia “Devastación ambiental y defensa integral de la cuenca del río Atoyac, Veracruz”. Cuitláhuac, Veracruz 26 y 27 de octubre 2013.

Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, Veracruz (2013b), “Acusación Alcoholeras” presentada en la Preaudiencia “Devastación ambiental y defensa integral de la cuenca del río Atoyac, Veracruz”. Cuitláhuac, Veracruz 26 y 27 de octubre 2013.

Cortés, Maricarmen (2009) “Licitar Pemex compra de etanol” El Universal, disponible en <http://estadis.eluniversal.com.mx/columnas/79795.html>

Cortez Y. y Delgadillo, J., (2008), “Desarrollo Territorial en México. Un balance general” en Delgadillo, Macías Javier (coord), *Política Territorial en México. Hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio*. Dirección de Política

Coutiño, Carlos Luis (1969) “Electrificación rural y azúcar” Comisión Federal de Electricidad, México

Crespo, Horacio (2013) “Modernización, crisis y restauración. La agroindustria azucarera en México desde la perspectiva de Morelos 1880 – 1940. MAYO 2013, Xalapa, Veracruz.

Dan (2010) “Explosión de fábrica de pesticidas en Izúcar de Matamoros”, Puebla Indymedia México, publicación: sábado 24 de abril de 2010 Disponible en <http://mexico.indymedia.org/spip.php?article1422>

De Mattos, Carlos (1993), “Paradigmas, Modelos y Estrategias en la Práctica Latinoamericana de Planificación regional, en Héctor Ávila Sánchez (comp.),

Lecturas de análisis regional en México y América Latina, México: Universidad Autónoma Chapingo, 271-307

Dimenèch, Xavier (1995) “Dinámica del suelo. El impacto de los contaminantes”, Ed, Miraguano, Madrid

Dominguez, Ignacio (2007), “Pescadores de la Charca buscan las pocas especies que les ha dejado la contaminación.” La Charca, Tierra Blanca, Veracruz. Diario de Xalapa, publicado el 31 de julio 2007

Domínguez, Judith, (2009) “El acceso al agua y saneamiento: problema de gobernanza local. Estudio de la Cuenca del Río Blanco, Veracruz.” Colegio de México, México, D.F. Tomado el día 14 de noviembre. ver sitio:<http://siaps.colmex.mx/documentos/estudios/Agua%20y%20Saneamiento.pdf>

Durán, C., Loyola, Poggi, H., Cinvestav-Zacatenco, IPN; Zedillo, L.E., IMPA-Azúcar, S.A. - Geplacea (1998) “Uso del agua y la energía en Ingenios Azucareros/Alcoholeros”, Seminario Internacional sobre Uso Eficiente del Agua, México. Ver sitio:[http://www.unesco.org/uy/phi/libros/uso\\_eficiente/duran.html](http://www.unesco.org/uy/phi/libros/uso_eficiente/duran.html)  
<http://cdi.mecon.gov.ar/biblio/docelec/agua/phi/usoefficienteagua/6/i.pdf>

El mensajero, (2009) “Comunicado de prensa”, Chocamán, Veracruz, 27 de junio 2009 publicado el 28 de junio 2009

El Liberal, (2013) “Hay millones de litros de vinaza listos para arrojar a la cuenca” Política, en El Liberal.com.ar Santiago del Estero, República Argentina, 18 de enero 2013. [En línea]. <<http://www.elliberal.com.ar/ampliada.php?ID=75286>> [Consultado el 4 de septiembre 2015]

Escobar, A, (2010) “Una minga para el posdesarrollo: lugar, medio ambiente y movimientos sociales en las transformaciones globales”, Programa Democracia y transformación Global, Universidad Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Sociales. Lima, pags. 222

- Espinoza, Gisela (1999) “Modelo infalible para armar una crisis: El caso de la Industria azucarera” en Globalización, Estado y actores sociales en México, UAM-X, CSH, Depto. de Producción Económica, México.
- Estreman, Juan (2011) “Los Tucumanos deben cumplir”. *Café prensa blog de noticias*. 28 de noviembre 2011 [En línea]. <<http://cafeprensa.blogspot.mx/2011/11/los-tucumanos-deben-cumplir.html>> [Consultado el 4 de septiembre 2015]
- Fernandes, B. (2005) “Movimientos socioterritoriales y movimientos socioespaciales. Contribución teórica para una lectura geográfica de los movimientos sociales.” *Observatorio Social de América Latina.*, v. 16, pp. 273-284. Buenos Aires: CLACSO Disponible en: <http://www.prudente.unesp.br/dgeo/nera>
- Fernandes, B. (2009) “Sobre la tipología de los territorios”, Traducción al español de In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, Eliseu Saverio. (Org.). *Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos*. São Paulo: Expressão Popular, 2009a, p. 35-71. Ver sitio: <http://web.ua.es/es/giecryal/documentos/documentos839/docs/bernardo-tipologia-de-territorios-espanol.pdf>
- Galindo, Miguel y Malgesini, Graciela (1994) “Crecimiento económico. Principales teorías desde Keynes”, Ed. McGraw-Hill, Madrid, Caracas.
- Gálvez, Luis (1988) “Manual de los Derivados de la Caña de Azúcar, Instituto Cubano de Investigaciones, sobre los derivados de la caña de azúcar”, PNUD, Colección GEPLACEA (Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar), serie DIVERSIFICACIÓN, México
- Gasca José, (1992) “Las agroindustrias alimentarias en México: integración locacional y su importancia para el desarrollo regional” Tesis de licenciado en Geografía UNAM
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L (2005) “Evaluación de impacto ambiental” Ed. Pearson Educación, Madrid, pags. 416

- Gobierno del estado de Veracruz, (2008) “Veracruz y la energía”, Oficina del Programa de Gobierno y Consejería Jurídica, Xalapa, Disponible en <http://www.invedem.gob.mx/files/2014/03/tf07-pvd-ver-y-la-ener.pdf>
- Gobierno del estado de Veracruz, (2015) Adjudica Pemex a empresas veracruzanas permiso para mezcla de etanol en gasolinas Xalapa, Ver., publicación de 19 de marzo de 2015. Disponible en <http://www.veracruz.gob.mx/blog/2015/03/19/219397/> [consultado el 20 de marzo 2015]
- Gómez Orea, Domingo y Gómez Villarino Ma. Teresa (2002), “Evaluación de Impacto Ambiental” Ed. Mundi – Prensa 2da Edición, 1ra edición (1999) Madrid. En línea: [https://books.google.es/books?id=f2yWYo2lWooC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=f2yWYo2lWooC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) [Consultado en septiembre 2014].
- GRAIN, (2009) “Brasil y los nuevos emporios del azúcar” *Emporios del azúcar; la inminente invasión de la caña transgénica*, Biodiversidad, 12 de julio 2009, <http://www.grain.org/es/article/entries/1218-brasil-y-los-nuevos-emporios-azucareros> consultado el 22 de septiembre 2014
- Harvey, David (2005) “El nuevo imperialismo: acumulación por desposesión” *Socialist register 2004* (enero 2005). Buenos Aires: CLACSO, [En línea] <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20130702120830/harvey.pdf>> [Consulta: 20 de enero 2015]
- Hernández, J., (2008) “Demandan a Alcoholera Zapopan” en revista Contralinea. No.17 Año 3, Enero 2008, en <http://www.veracruz.contralinea.com.mx/archivo/2008/enero/htm/demandan-alcoholera-zapopan.htm> [Accesado el 3 de noviembre 2009]
- Herrera Pupo, Gerson (2014) “Concentraciones azucareras de Camagüey. Condicionantes de su consolidación territorial.” *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XXXV, no 1, enero-abril, 2014, pp. 35-47, ISSN 1815-5898

Hidrosistema de Córdoba (2015) “Fuentes de Abastecimiento de Córdoba” Hidrosistema de Córdoba, en línea, disponible en [http://www.hidrosistema.gob.mx/agua\\_saneamiento/fuentes\\_abastecimiento.html](http://www.hidrosistema.gob.mx/agua_saneamiento/fuentes_abastecimiento.html)

Hiernaux, D. y Torres, Rino (2008), “Desarrollo Territorial en México. Un balance general” en Delgadillo, Macías Javier (coord), *Política Territorial en México. Hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio*. Dirección de Política Territorial de la Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Houbron, Eric (2010) Calidad del agua, En: Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz ; E. Florescano, J. O. Escamilla, coordinadores. México : Gobierno del Estado de Veracruz : Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana : Universidad Veracruzana, 2010. 3era ed, vol. 1, cap 6, p. 147-159 . ISBN 9786079513160

Instituto Veracruzano de Bioenergéticos (INVERBIO), (2013) Comunicado: *Con fecha 11 de abril de 2013, fue publicado en la gaceta oficial no. 137, el decreto por el que se reforma y adiciona el diverso que crea al instituto veracruzano de bioenergeticos, donde se modifica su objeto*. En Bioenergéticos, Instituto Veracruzano de Bioenergéticos del Gobierno del estado de Veracruz, publicación del 18 de abril, 2013 Consultado el 17 de marzo 2015 Disponible en <http://www.inverbio.gob.mx/2013/04/18/con-fecha-11-de-abril-de-2013-fue-publicado-en-la-gaceta-oficial-no-137-el-decreto-por-el-que-se-reforma-y-adiciona-el-diverso-que-crea-al-instituto-veracruzano-de-bioenergeticos-donde-se-modifica/#close>

Instituto Veracruzano de Bioenergéticos (INVERBIO), (2015) “Entrega Inverbio primeras 200 toneladas de nueva variedad de caña a productores.” En bioenergéticos, Gobierno del estado de Veracruz, Instituto Veracruzano de Bioenergéticos (INVERBIO), Xalapa, Publicación del 21 de marzo 2015. Consultado el 22 de

marzo, Disponible en <http://www.inverbio.gob.mx/2015/03/21/entrega-inverbio-primeras-200-toneladas-de-nueva-variedad-de-cana-a-productores/>

Klibansky Delgado, Míriam (1986) “Capítulo XII Alcohol Eílico” en *La industria de los derivados de la caña de azúcar*, Instituto cubano de investigaciones de los derivados de caña de azúcar (ICIDCA), Editorial Científico – técnica, La Habana.

Leff, Argueta, Boege y Gonçaves, (2005) “Más allá del desarrollo sostenible. La construcción de una racionalidad para la sustentabilidad: Una visión desde América Latina” *Revista Futuros. Revista trimestral Latinoamericana y Caribeña de Desarrollo Sustentable*, No 9. Vol. III. Ver sitio: [http://www.revistafuturos.info/futuros\\_9/ds\\_al\\_1.htm](http://www.revistafuturos.info/futuros_9/ds_al_1.htm) Consultado el 20 de marzo 2011

Madeley, John (2002), “Paraquat. El controvertido herbicida de Syngenta”, informe escrito para Berne Declaration, Swedish Society for Nature Conservation, Pesticide Action Network UK, Pesticide Action network Asia Pacific, Foro Emaús. Traducción al español: Cooperativa Tlatolli y Fernando Bejarano. <http://www.rapaluruaguay.org/paraquat/syngenta.pdf>

Manual azucarero mexicano (2011) “Manual Azucarero” Mexicano 54ª Edición Copyright Ed. Manual azucarero.

Martínez, Alarcón Juana (2008) “De la hacienda azucarera al modelo de Ingenios Centrales: La transición de la industria azucarera en Córdoba, Veracruz, en el siglo XIX” Tesis de Doctorado en Historia y Estudios Regionales. Instituto de Investigaciones Histórico Sociales. Universidad Veracruzana, Xalapa-Enriquez, Veracruz, Marzo 2008

Mazzeo, Néstor, Clemente, J., García, F., Gorga, J., Kruk, C., Larrea, D., Meerthoff, M., Quintans, F., Rodríguez, L. y Scasso, F. (s/a) “Eutrofización: Causas, consecuencias y manejo”, Grupo de ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos Someros, Sección Limnología, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Iguá



(Uruguay) Disponible en  
<http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/pasantias/eutrofizacion.pdf>

McMichael, Philip (1998) “Reconsiderar la globalización: otra vez la cuestión agraria”, en Revista Mexicana de Sociología, año LX, número 4, octubre – diciembre de 1998, Instituto de Investigaciones Sociales UNAM, México.

Mejía, Enrique, Torres, E., Martínez, F., Exebio, A., Gavi, F., Palacios, E., Debernardi, H. y Martínez, L., (2005). “Evaluación del impacto potencial de la incorporación de vinazas en el agua de riego utilizada por la Unidad de Riego Alfredo V. Bonfil.” Colegio de Postgraduados y Alcohola de Zapopan S.A. de C.V. Disponible en [http://www.micas-cuencas.com/website/wp-content/uploads/2012/09/extenso\\_vinazas.pdf](http://www.micas-cuencas.com/website/wp-content/uploads/2012/09/extenso_vinazas.pdf)

México. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (D.O.F., 28 de enero de 1988) Última reforma DOF 09-01-2015. [Consultado 16 de junio 2015]. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_090115.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_090115.pdf)

Ministerio de Salud de El Salvador (2013) “Abordaje Integral para la prevención y atención de la enfermedad renal tubolointersticial crónica de Centroamérica.” Tema 7: Enfermedad Renal Crónica de Causas No Tradicionales (El Salvador) Instituto Nacional de Salud, Reunión del Sector Salud de Centroamérica y República Dominicana. Disponible en: <http://www.paho.org/resscad/images/stories/GUATEMALA/PRESENTACIONES/tema%207%20ppt%201%20carlos%20orantes%20ercnt%20els.pdf>

Morales, Hugo (2008) “Grave contaminación del río Blanco por alcoholas de Orizaba y Cotaxtla” en Enlace Veracruz, Abril 4 2008 01: 13 am Disponible en <http://enlace.vazquezchagoya.com/?p=4066> Consultado el 14 de noviembre 2008

Morales, Laura (2012) “Ocuparán 400 mil ha para biocombustibles (sorgo, caña de azúcar, jatropha o la palma de aceite)”, Imagen del golfo, Publicación del 09 agosto 2012.

Consultado el 18 de marzo 2015. Disponible en <http://www.imagendelgolfo.com.mx/resumen.php?id=333554>

Morales, Trujillo Javier (2011) “Impacto ambiental de la actividad azucarera y estrategias de mitigación.” Tesis de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz

Naredo, J (1996) “Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible” Cuadernos de investigación urbanística, ISSN 1886-6654, N°. 41, 2004 Ejemplar dedicado a: Textos sobre sostenibilidad I, págs. 7-18 Madrid (España) <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1333758>

Naredo Pérez, José Manuel (2006) “Raíces Económicas del Deterioro Económico y Social. Más allá de los dogmas” Ed. Siglo XXI, Madrid

Navarro, Mina (2014) “Conflictividad socioambiental en México: Despojo, extractivismo, dominación y resistencia” La Jornada de Oriente, Movimiento Mesoamericano contra el Modelo extractivo Minero. Estrategias por la Defensa de la Tierra y el Territorio, Consultado [30 julio 2015] Disponible en: <http://movimientom4.org/2014/08/conflictividad-socioambiental-en-mexico-despoj-o-extractivismo-dominacion-y-resistencia/>

Neumeister, Lars (2014) “Pesticides Action Network (PAN) Europe”, Biodiversidad en América Latina y El Caribe. Ver sitio: [http://www.biodiversidadla.org/Objetos\\_Relacionados/Riesgos\\_del\\_Herbicida\\_2\\_4](http://www.biodiversidadla.org/Objetos_Relacionados/Riesgos_del_Herbicida_2_4) D 20 de febrero 2015

Ochoa Martínez, Raquel (s/a). “La agroindustria en México.” Obtenido desde [http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/revista/revista\\_11/agroindustria.pdf](http://www.cce.org.mx/cespedes/publicaciones/revista/revista_11/agroindustria.pdf)

Olguín, E.J., Sánchez, G., Mercado, G, Márquez, D. y Vásquez, J. (2000) “Evaluación de los costos sociales y económicos del incumplimiento de la legislación y normas ambientales derivados de la agroindustria en el estado de Veracruz y una alternativa de solución”. En *Sociedad, Derecho y Medio Ambiente*, Coord. Bañuelos Martha, CONACYT-SEP, UAM, SEMARNAT-PROFEPA, 219-258

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (1997),  
“Parte II. La agroindustria y el desarrollo económico” El estado mundial de la  
agricultura la alimentación 1997 Colección FAO: agricultura No. 30
- Palerm, Ángel (1972) “Ensayo de crítica al desarrollo regional en México” en Barkin,  
David (Comp.) Los beneficiarios del desarrollo regional, SEP, México
- Palerm, Ángel (1993) “Planificación regional y reforma agraria”, México, Ed. Gernika.
- Paré, Luisa (coord.), (1987) “El Estado, los Cañeros y la Industria Azucarera: 1940—1980”  
Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM-UAM, México
- Paz, María F. y Risdell, N., (2014) “Conflictos, conflictividades y movilizaciones  
socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas” CRIM, Grupo  
Ed. Miguel Ángel Porrúa. Disponible en:  
[http://www.crim.unam.mx/drupal/crimArchivos/Pubcrim/E14\\_03.pdf](http://www.crim.unam.mx/drupal/crimArchivos/Pubcrim/E14_03.pdf) Consultado  
12 de abril 2015
- Petróleos Mexicanos (PEMEX), (s/a)” Suministro de etano al proyecto etileno XXI”, en  
PEMEX, Gas y petroquímica básica. Disponible en  
[http://www.gas.pemex.com.mx/NR/rdonlyres/A2652FED-7176-479F-9511-  
1D9B6E700A56/0/Etileno\\_XXI2.pdf](http://www.gas.pemex.com.mx/NR/rdonlyres/A2652FED-7176-479F-9511-1D9B6E700A56/0/Etileno_XXI2.pdf)
- Plumas libres (2013) “Epidemia de males renales en Tierra Blanca; Gobiernos  
desinteresados” Veraz News, Tierra Blanca, Veracruz noticia publicada el 3 de  
marzo 2013, Consultado el 6 de octubre 2014 Disponible en:  
<http://www.veraznews.com/2013/03/epidemia-de-males-renales-en-tierra.html>
- Ponce, Ramón (2003) “Situación actual de la gestión y control de los desechos de la  
industria azucarera.” Tesis de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Químicas,  
Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz
- Porto- Gonçalves, Carlos Walter (2008) “Otra verdad inconveniente: la nueva geografía  
política de la energía en una perspectiva subalterna.” Polis, Revista de la

Universidad Bolivariana, número 021, Universidad Bolivariana, Santiago de Chile.  
Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/polis/v7n21/art07.pdf>

Porto – Gonçalves Carlos Walter (2009) “Del desarrollo a la autonomía: La reinención de los territorios”, en revista América Latina en movimiento. *La agonía de un mito: ¿Cómo reformular el “desarrollo?”* año XXXIII, II época, ed. ALAI Disponible en [http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/18564/original/La\\_agonia\\_de\\_un\\_mito.pdf?1311761672](http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/18564/original/La_agonia_de_un_mito.pdf?1311761672)

Porto-Gonçalves, Carlos Walter (2012) “De Saberes y de Territorios - diversidad y emancipación a partir de la experiencia latino-americana”, Polis [En línea], 22 | 2009, Publicado el 08 abril 2012, consultado el 02 julio 2015. URL: <http://polis.revues.org/2636> ; DOI : 10.4000/polis.2636

Porto – Gonçalves Carlos W. (2014) “Hacia una geografía ambiental de los procesos de re-territorialización y movimientos de re-apropiación de la naturaleza” conferencia magistral presentada en el contexto del Seminario Permanente de Cultura y representaciones Sociales: La crisis ambiental desde la perspectiva de las Ciencias Sociales, construyendo sociedades sustentables desde el Sur. Coord. Giménez Gilberto y Leff, Enrique, Sala de Usos Múltiples del II-UNAM, 22 de septiembre 2014

Pucci, Roberto (2001) La revolución Industrial azucarera en Cuba, Brasil y Argentina. Tecnología y cambio social (CA. 1870-1930). Localización: América Latina en la Historia Económica, ISSN-e 1405-2253, Vol. 8, Nº. 16 (julio - diciembre), 2001, ver sitio: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4833270> pags. 123- 149

Ramírez, Erika y Hernández, Ana María (2005), “Ingenios: la cuenta regresiva”, Revista Fortuna. Negocios y Finanzas. Nota tomada el día 4 de enero 2009. Disponible en <http://revistafortuna.com.mx/opciones/archivo/2005/marzo/html/finanzas/ingenios.htm>

Reyes, Sergio, et al (1988) “Historia del azúcar en México” Tomo I y II, Dir. Crespo, Horacio, Fondo de Cultura Económica.

- Rivera, Ausencio (2015) “Pemex comprará etanol a 4 empresas veracruzanas”, en El Dictamen, Publicado el 20 de marzo del 2015 a las 1:44 am <<http://eldictamen.mx/2015/03/pemex-comprara-etanol-a-4-empresas-veracruzanas/>>
- Rodríguez, Gloria Amparo (2007) “Conflictos ambientales amenazan la salud de la población y la biodiversidad del planeta”, Revista de Derecho, Universidad del Norte, Número 28, Barranquilla, p. 329-347
- Rodríguez, Hipólito (2006) “Conflictos Ambientales en Veracruz” El Jarocho Verde. Red de Información y Acción Ambiental de Veracruz. No. 1, Nueva Época. Octubre 2006
- Rodríguez, Hipólito (2010) “Sistemas productivos en el paisaje veracruzano”, en coord. Generales Flores Cano, Enrique Ortíz Escamilla, Juan *Atlas del Patrimonio cultural de Veracruz*, Tomo III, Gobierno del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz.
- Rodríguez, Hipólito (2014) “El impacto socioambiental de la caña de azúcar y los biocombustibles” revista *Úlua* 23 de enero- junio de 2014 ISSN:1665-8973 Disponible en <http://revistas.uv.mx/index.php/ulua/article/viewFile/1166/2129>
- Robinson, Scott. (1989) “Los reacomodos de población a raíz de obras hidroeléctricas e hidráulicas.” *Alteridades. Anuario de Antropología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa*, p. 139- 162.
- Robinson, Scott. (2000) “The Experience with Dams and Resettlement in Mexico.” Contributing Paper. Prepared for Thematic Review I.3. Displacement, resettlement, rehabilitation, reparation and development. Cape Town: World Commission on Dams.
- Rosas, Octavio (2013) “El proyecto de saqueo del río Atoyac en Veracruz”, documento presentado durante la caravana por la defensa del río Atoyac Veracruz, el día lunes 22 de julio 2013

Rubio, Blanca (1987), “Resistencia Campesina y explotación” Colección Problemas de México, Ed. Era, México

SAGARPA, (2013), “Monitor Agroeconómico e Indicadores de la Agroindustria.” Subsecretaría de Alimentación y competitividad, Dirección General de Logística y Alimentación. Disponible en [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/MonitorNacionalMacro\\_nv.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/MonitorNacionalMacro_nv.pdf).

Santos, Milton (1996) “Metamorfosis del espacio habitado.” trad. Gloria María Vargas López de Mesa (1995) Ed. Oikos – tau, Barcelona

Santos, Juan (2007) “Explotan Contenedores de Alcoholera del Valle” en Orizaba en Red Publicación del 27/12/07 Disponible en: <<http://www.orizabaenred.com.mx/cgi-bin/web?b=VERNOTICIA&%7Bnum%7D=58915>> consultado el 10 de marzo 2015

Secretaría de Energía, (2010) “Ficha del establecimiento (Fabricación de alimentos Tenerife S.A de C.V)” Secretaría de Economía, México Disponible en [http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/ced\\_empresa.asp?siem\\_id=2753229&cadenas=0](http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/ced_empresa.asp?siem_id=2753229&cadenas=0)

Secretaría de Economía (2013) “Energías Renovables, ProMéxico. Inversión y Comercio.” Ciudad de México, Mayo, 2013. Disponible en [http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/42/2/130726\\_DS\\_Energias\\_Renovables\\_ES.pdf](http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/42/2/130726_DS_Energias_Renovables_ES.pdf)

Sejenovich, Héctor (1990) “La viabilidad del desarrollo sustentable en Latinoamérica y el Caribe.” En: Maihold, Günther; Urquidi, Víctor (Comp.). Diálogo con nuestro futuro común. Perspectivas latinoamericanas del Informe Brudtland. México: Fundación Friedrich Ebert/ Editorial Nueva Sociedad, p.15- 34.

Sunkel, Osvaldo, (1990) “El desarrollo sustentable en Chile: del marco conceptual a una postura operacional.” En: Maihold, Günther; Urquidi, Víctor (Comp.). Diálogo con

nuestro futuro común. Perspectivas latinoamericanas del Informe Brudtland. México: Fundación Friedrich Ebert/ Editorial Nueva Sociedad, 1990, p. 103- 111.

Sunyer, P. y Piccinelli, G. (2007-2008) “El Debate sobre el desarrollo sostenible”, Matices, Revista de Posgrado de la FES Aragón, Año 2/cuatrimestre 3/septiembre-diciembre, 2007/No.4.

Sunyer, P. y Peña A. (2008) “Quince años de desarrollo sostenible en México”. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2008, vol. XII, núm. 270 (21). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270/sn-270-21.htm>> [ISSN: 1138-9788]

Tamayo, Sergio y Beltrán Enrique (1977), “Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan”, SARH – Comisión del Papaloapan, Instituto mexicano de Recursos Naturales Renovables. Tomo I y II México, DF

Thiébaud, Virginia (2013a) “Trapiches e ingenios, figuras centrales de los paisajes cañeros” Trabajo presentado en el coloquio La caña de azúcar: dinámicas sociales y espaciales, ayer y hoy, realizado en el Instituto de Investigaciones Histórico – Sociales de la Universidad Veracruzana, MAYO 2013, Xalapa, Veracruz.

Thiébaud, Virginia (2013b) “Paisaje e identidad. El río Papaloapan, elemento funcional y simbólico de los paisajes del Sotavento” *LiminaR* [online]. 2013, vol.11, n.2 [citado 2015-03-31], pp. 82-99 Disponible en: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-80272013000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-80272013000200006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2007-8900.

Toledo Hernández, María del Carmen, (1994), “Propuesta para mejorar la calidad del agua del río Blanco, Veracruz”, Tesis de Ingeniero Bioquímico Industrial. Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM – Iztapalapa, México, D.F

Tomadoni, C., (2007) “A propósito de las nociones de espacio y territorio.” *Revista Reflexión*, volumen 10- No. 4 Mayo disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/13759/1/1377-6683-1-PB.pdf>

- Torres Zorrilla, Jorge (2003) “Clusters de las Agroindustrias en el Perú”  
<http://repiica.iica.int/docs/B1524E/B1524E.PDF>
- Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP) capítulo México, (2014) “Libre Comercio, guerra sucia, impunidad y derechos de los pueblos.” Boletín 1 del Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México (2011-2014) Consultado en abril 2015 Disponible en <http://www.tppmexico.org/>
- Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP) capítulo México, (2013) “El despojo y depredación de México, Libre comercio y desviación de poder como causas de la violencia estructural, la impunidad y la guerra sucia contra los pueblos, Acusación General de la sociedad civil ante el Tribunal Permanente de los pueblos.” Boletín 2 del Tribunal Permanente de los Pueblos Capítulo México (2011-2014) (folleto)
- Urquidi, Víctor L. (2005), “Otro siglo perdido. Las políticas de desarrollo en América Latina, 1930 – 2005” El Colegio de México, FCE, México.
- Urquidi, Víctor (Coord.) (1997) “México en la Globalización. Condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo.” Informe de la sección mexicana del Club de Roma. México: Fondo de Cultura Económica.
- Verduzco, B. (2002) “Conflictos ambientales: la internacionalización de la defensa de las comunidades contra instalaciones contaminantes.”, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, págs. 216
- Vernon, Raymond (1974) “El dilema del desarrollo económico de México” Título original, The dilemma of México’s Development, 1ra edición, julio de 1966, 6ta impresión, octubre de 1974, Traductor René Cárdenas Barrios. Ed. Diana, México, D.F
- Viloria Rendón, Oscar, (2008) “Reseña de ‘Pioneros del Desarrollo’ de Gerald Meier y Dudley Seers (edit.)” Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura, enero- junio, año /vol. XIV, número 001, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela pp. 361 – 366. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/364/36414117.pdf>



Yamashiro, Celina (2009) “El negocio está en lo verde.” en CNNExpansión, publicado el Martes, 11 de agosto de 2009 a las 12:20 Consultado el 6 de julio 2012, Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2009/08/11/negocios-verdes>

Yáñez, Guillermo (S/F) “¿qué son los commodities?” <http://www.guillermo.cl/generales/generales8.htm>

Zoido Naranjo, Florencio (1998) “Geografía y ordenación del territorio”, Scripta vetera. Reproducido de *Íber, Didáctica de las ciencias sociales. Geografía e Historia*, Barcelona: n° 16, abril 1998. Nuevas fronteras de los contenidos geográficos, p. 19-31.

Zepeda, Jesús y Cejudo, Orlando (Colaboradores), (1979) “Perfil del uso del agua en las plantas de nueve industrias”, en *Documentación de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico* elaborado por la Comisión del Plan Nacional Hidráulico, México.

### **Cartas temáticas:**

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (1999). Orizaba. Carta de uso de suelo y vegetación. Clave E14-6. Escala 1:250 000. Aguascalientes: INEGI, Primera edición, 1984.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (1994). Orizaba. Carta Geológica. Clave E14-6 Escala 1:250 000. Aguascalientes: INEGI, primera edición 1983, primera impresión, 1984.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (1999) Orizaba. Carta Edafológica. Clave E14-6 Escala 1:250 000. Aguascalientes INEGI, primera edición 1983, primera impresión, 1984.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (1983) Orizaba. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Clave E14-6 Escala 1:250 000. Aguascalientes INEGI, primera edición 1983.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (1987) Orizaba. Carta  
Uso Potencial Agricultura. Clave, E14-6 Escala 1:250 000. Aguascalientes INEGI,  
primera edición 1987.

## ANEXOS

**Cuadro 2. Vinculación entre hipótesis, objetivos y metodología realizada.**

Hipótesis	Objetivos	Preguntas de investigación	Metodología utilizada	Procesamiento de información
<p>1. El proyecto de planeación de la Cuenca del Papaloapan ha favorecido a las dinámicas de ocupación territorial de la agroindustria azucarera en la región de estudio, la cual ha conllevado a la aparición de problemas ambientales, en sus subcuencas, en particular en la de los ríos Blanco y Atoyac.</p>	<p>1. Analizar la participación gubernamental en el desarrollo de la actividad azucarera a partir de los primeros gobiernos posrevolucionarios, para comprender si ha tenido relación la ocupación territorial de esta actividad a lo largo del tiempo.</p>	<p>¿Cómo la regionalización por cuencas hidrológicas motivó el desarrollo de la agroindustria azucarera en la cuenca del Papaloapan? ¿El desarrollo de la agroindustria azucarera en la región del Papaloapan tiene relación con las políticas de desarrollo regional fomentadas desde los años de 1940 del gobierno federal?</p>	<p>A) Trabajo de gabinete. B) Entrevista al Ingeniero Enriquez Poy</p>	<p>A) Integración al cuerpo del trabajo B) Transcripción y organización temática según la estructura de la entrevista.</p>
	<p>2. Conocer el desarrollo y las dinámicas territoriales de la agroindustria azucarera en México, particularmente en el estado de Veracruz. El origen de los Ingenios azucareros de las cuencas medias de los ríos Atoyac y Río Blanco; para saber si existen estrategias territoriales gubernamentales y empresariales de esta actividad.</p>	<p>¿Cómo se instaló la agroindustria azucarera en la región de estudio? ¿Cuándo se instalaron esas empresas y su relación política (saber si existe relación con políticas de desarrollo), económica (con otras actividades económicas, ambiental (características físicas óptimas para el cultivo de caña de azúcar y problemas generados en toda su cadena productiva).</p>	<p>A) Trabajo de gabinete. B) trabajo de campo: observación y contraste cartográfico. C) Consulta en mapotecas, búsqueda de información estadística y posteriormente elaboración de un Sistema de Información Geográfico.</p>	<p>A) Integración al cuerpo del trabajo B) Descripción de las características físicas y regionales C) Construcción y articulación de una base de datos geográfica-cartográfica. Para describir las características físicas, entender las dinámicas territoriales - regionales y económicas de la agroindustria azucarera.</p>

<p>2. El Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) del año 2007 ha dirigido las actividades de la agroindustria azucarera hacia la producción de etanol. Esto ha influido en la cuenca del Papaloapan, como se ha dicho, la región mexicana más relevante desde el punto de vista de la producción azucarera, y ha agravado los problemas ambientales existentes en los ríos Blanco y Atoyac.</p>	<p>3. Conocer las características de las principales actividades de la agroindustria azucarera: producción de caña y su industrialización en los ingenios azucareros y las alcohólicas. Conocer sus productos y subproductos y sus consecuencias ambientales.</p>	<p>¿Cuáles son los proyectos de etanol en el país, en Veracruz y en la zona de estudio?, queremos saber si han habido cambios de reconversión productiva ¿Qué tanta propagación hay en el tema de los proyectos de etanol en el río Blanco y en el río Atoyac? ¿En la actualidad, cuáles son las consecuencias ambientales de la agroindustria azucarera en la zona de estudio?</p>	<p>A) Trabajo de Gabinete B) Visita a los Ingenios azucareros, entrevista, observación y toma de fotografías. C) Entrevista a los cañeros D) Entrevista al Dr. Erick Houbron Pascal. C) Solicitud de información a la CONAGUA para saber la condición hídrica de las cuencas.</p>	<p>A) Integración al cuerpo de investigación B) Se describió el proceso productivo llevado a cabo en los ingenios azucareros C) Transcripción y organización por temas para saber de primera mano como es el proceso productivo de la caña de azúcar y los problemas ambientales a los que se han enfrentado los cañeros, además de entender las dinámicas y relaciones agroindustriales. D) Transcripción y organización temática según la estructura de la entrevista C) Revisión de la información obtenida e incorporación al cuerpo del trabajo.</p>
	<p>4. Conocer el marco legal de la Industria azucarera principalmente en materia ambiental y si esto se vincula con una estrategia con proyectos de desarrollo económico y sustentable, saber qué papel cumple hoy en día las alcohólicas.</p>	<p>De acuerdo a los proyectos de etanol en el país ¿ha cambiado el territorio de la zona de estudio? ¿Cuáles son las tendencias o cambios de la agroindustria azucarera en la cuenca media del Río Blanco y del Río Atoyac? ¿Existen nuevos intereses o estrategias territoriales en</p>	<p>A) Revisión de los decretos cañeros y actualmente de la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar B) Entrevista con el Ingeniero Enriquez Poy C) Entrevista a cañeros.</p>	<p>A) Incorporación al cuerpo de investigación. B y C) Transcripción y organización temática de acuerdo al formato de entrevista para entender las dinámicas locales y regionales.</p>

		torno a esta actividad económica?, ¿se puede hablar de estrategias territoriales de la agroindustria azucarera en la cuenca media del Río Blanco y del Río Atoyac, Veracruz y ambientalmente cómo afecta en las cuencas?		
3. Como respuesta a las consecuencias ambientales de las cuencas Atoyac y Río Blanco se dan procesos de territorialidad y defensa ambiental entre la población ribereña.	5. Conocer la situación socioambiental de las cuencas de estudio particularmente, en relación con la operación de alcoholeras.	¿Los problemas ambientales detectados en la zona de estudio son consecuencia de los proyectos de desarrollo de la agroindustria azucarera? Y ¿de qué manera han impactado en el tejido comunitario y en las condiciones ambientales?	A) Conversaciones y recorridos conjuntos con la población afectada. B) Entrevistas a cañeros.	A) Se esquematizó la información por problemas ambientales en la región. B) Transcripción y extracción de información vinculada a los problemas ambientales
	6. Conocer si los problemas ambientales y conflictos ambientales han traído la aparición de grupos organizados por la defensa del territorio habitado, sobre todo en las cuencas medias del río Atoyac y Río Blanco	Indagar si surge apropiación y cómo se resignifica el espacio, así como la evolución y la estrategia emprendida por parte de los grupos sociales preocupados por los problemas ambientales.	A) Primeras conversaciones y recorridos conjuntos con la población afectada. B) Mapeos de Saberes Locales. C) Participación conjunta con la Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, Jóvenes ante la Emergencia Nacional y el Prof. Octavio Rosas Landa para la preparación de la Preaudiencia "Devastación Ambiental y Defensa integral de la cuenca del río Atoyac, Veracruz."	A y B) los puntos identificados con problemas ambientales se representaron en un SIG dinámico de problemas ambientales de la cuenca del río Atoyac. C) Por parte de esta investigación se colaboró en la preparación de la acusación de Ingenios Azucareros y Alcoholeras, además de elaboración de cartografía y aportación de información regional para la construcción de la Preaudiencia.

## FORMATO DE ENTREVISTAS

### ENTREVISTA A CAÑEROS

#### DATOS DEL PRODUCTOR

Nombre\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Edad

#### DATOS DE LAS TIERRAS CULTIVADAS

Lugar (Localización exacta + Localización relativa) (Localidad, municipio, región)(Fisiográficamente)(En relación a los principales núcleos de la región)\_\_\_\_\_

Superficie cultivada: 5- 10 ha; 10- 25 ha; 25-50 ha; más de 50ha

Régimen de tenencia: Privada; Cooperativa; Ejidal, Comunal

Cultivo principal y superficie dedicada a cada cultivo

Características del suelo: Excelente calidad; Buena; Regular; Mediocre; Mala

Tiempo de dedicación al campo: A tiempo completo; a tiempo parcial

#### DATOS DE LA PRODUCCIÓN

##### **Producción cañera**

1. ¿Cuánto tiempo lleva dedicándose a la producción de caña?
2. ¿Cómo es el proceso de siembra y cosecha de la caña?: Época de siembra; tiempo de cosecha; Labores intermedias
3. ¿Cuántos trabajadores ocupa en cada faena o labor?
4. ¿Ocupa maquinaria?
5. ¿Cuáles son o deberían ser las características óptimas del suelo para una buena producción de caña? ¿Qué otras características físicas influyen?

6. ¿Quién le proporciona los insumos para semilla, abono, pesticidas, maquinaria, agua...?
7. ¿De dónde obtiene el agua para sembrar? : Pozo, agua superficial, temporal
8. ¿Cuál es el volumen de agua que requiere anualmente el cultivo de caña?
9. ¿Ha utilizado vinaza como abono para regar su cultivo?, ¿la vinaza ha tenido un proceso de tratamiento previo? ¿sabe cuál es? ¿Cuáles han sido los resultados finales? ¿cómo son los rendimientos con la vinaza?
10. ¿Ocupa pesticidas?
11. ¿lo vende? ¿Qué es más redituable?
12. ¿Cuál es la ganancia aproximada?, ¿de qué depende el pago?
13. ¿A quién le vende la caña?, ¿son los únicos compradores o existen otras industrias que utilicen la caña? ¿a dónde le conviene más vender?

#### **En caso de que venda la caña al Ingenio. Relaciones Ingenio - cañero**

14. ¿A qué ingenio le vende la caña? ¿Siempre ha negociado con éste ingenio? Si alguna vez ha cambiado de ingenio, preguntar cuáles fueron las razones.
15. ¿Cómo es la relación que tiene con el ingenio?
16. Mencione ¿cuáles son los acuerdos legales, más importantes que existen entre el cañero y el ingenio?
17. ¿Qué características busca el ingenio en el cultivo de caña?
18. ¿Recibe insumos por parte del ingenio?, ¿el productor cañero paga estos insumos (¿cómo son los descuentos de su pago?)?, ¿existe capacitación para utilizar estos insumos? ¿quién lo hace?
19. ¿Ha tenido problemas de pago con los ingenios?
20. ¿Se encuentra afiliado al Sindicato Cañero? ¿en que lo beneficia? O ¿por qué no?
21. ¿Recibe algún apoyo o financiamiento para el campo o para la producción de caña por parte del ingenio, del Estado o de otra institución?

#### **Dinámicas regionales**

22. ¿Usted cree que han habido cambios en la industria cañera?, ¿de qué tipo?, ¿Cómo era antes y cómo es ahora?, ¿para usted que significan estos cambios?

23. ¿Se ha intensificado esta actividad agroindustrial? ¿Cómo cree que ha influido en la economía y el ambiente del lugar?
24. ¿De qué manera cree que la industria azucarera sea una actividad que impulse el desarrollo económico de la región?
25. ¿Desde su punto de vista dónde se ubica la mayor concentración de agroindustria cañera?, ¿a qué cree que se deba esta concentración (cuáles son sus características)? ¿esto en qué favorece o perjudica?
26. ¿Usted cree que la industria de la caña de azúcar sea una actividad que beneficie a esta región? Razones.
27. Regionalmente ¿cree que la superficie sembrada y cosechada de caña ha incrementado? ¿su utilidad sigue siendo para producir azúcar o subproductos como el alcohol?
28. ¿Existe vinculación entre cañeros? ¿De que tipo?
29. ¿Conoce algún proyecto local impulsado a partir de la caña de azúcar o la única forma de comercializar la gramínea es por medio de las empresas como los ingenios y alcoholeras?
30. ¿Ha habido cambios en las actividades productivas de la región?, es decir, que cultivos son los más importantes para la región



## **Entrevista al Ing. Manuel Enríquez Poy**

(Agroindustria azucarera y proyectos de bio-etanol en Veracruz - México)

30 de noviembre 2012, México, D.F

Ing. Mecánico Electricista, Maestría en Medio Ambiente y Energías Renovables  
Director del Grupo Azucarero Motzorongo, Presidente de la Asociación de Técnicos Azucareros de México, Vicepresidente de la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica C.N.A.A, Presidente del Comité Técnico para la Normalización de las Industrias Azucarera y Alcohólica, Coordina el Comité del Codex Alimentario para Azúcar.

### **OBJETIVO DE LA ENTREVISTA**

#### **PRESENTACION**

1. ¿Cuál es su trayectoria profesional? y ¿Cómo ha sido su involucramiento y trayectoria profesional con el sector de la agroindustria azucarera? ¿qué puestos ha ocupado en la dirección del sector o en la configuración de sus políticas? ¿desde qué años?

#### **CONTEXTO**

2. La agroindustria azucarera ha pasado, en tiempos recientes por diferentes fases, desde ser un sector estratégico --nosotros creemos que, efectivamente, así fue durante una parte importante de la historia del siglo XX en México-- a ser un sector que ha de bastarse por sí mismo para competir en igualdad de condiciones con otros sectores del país ¿Cuál es la situación o, más bien, cómo ve usted la situación, de la agroindustria azucarera en México y en el mundo?
3. ¿Cuál es el papel que ha tenido la agroindustria azucarera en la consolidación de la economía nacional?

4. ¿Cuál ha sido la evolución de la producción agrícola en el sector cañero en los últimos 25-30 años? ¿y el de las producciones de azúcar y alcohol?
5. ¿Qué relación hay entre los distritos de riego y la expansión de la caña de azúcar?
6. En la situación actual de la libre entrada de jarabe de alta fructosa ¿Cómo han enfrentado la agroindustria azucarera y alcoholera tal introducción? Con este panorama ¿cómo ha sido el panorama internacional, nacional y regional de la producción azucarera? ¿qué se ha hecho al respecto?
7. ¿Cuál es la situación de la producción nacional en este sector con respecto a la participación de Cuba y de Brasil en el mercado nacional de caña de azúcar?

## **BIOENERGÉTICOS**

8. La ley de bioenergéticos marcó un parteaguas en el sector ¿qué tanto del futuro de la agroindustria azucarera pasa por su apuesta por la bioenergía?
9. En dado caso de que se llegara a utilizar la caña de azúcar para la producción de etanol y de energía, ¿cómo se establecería la balanza entre la producción azucarera y alcoholera? ¿Cómo se expresaría esto en términos sociales y territoriales? (¿incrementaría la superficie cultivada?)
10. ¿Usted cree que México se encuentra preparado para la producción de bioetanol?

## **DINÁMICAS DE DESARROLLO REGIONAL - Demandas actuales de la caña de azúcar.**

11. ¿Cuál es el criterio para seleccionar las zonas con mayor rendimiento para la fabricación de caña? ¿Qué tipo de recursos humanos se encarga de trabajar ésta parte del campo – territorio? (CARTOGRAFIA)

12. ¿Elaboran mapas de superficie cosechada? ¿En relación al Estado de Veracruz, en la región de las grandes montañas que cambios y relaciones ha habido de la década de los 80s a la actualidad? ¿Ha incrementado, se ha mantenido o disminuido la superficie cosechada?
13. En relación a Veracruz y las distintas regiones dónde se asienta la agroindustria azucarera ¿Qué tienen de particular, es decir, que caracteriza a esta región que históricamente ha favorecido y concentrado la agroindustria azucarera? ¿Por qué cree que en ésta región exista una alta concentración de ingenios azucareros y alcoholeras? ¿la concentración favorece a la agroindustria azucarera?
14. Además de la relación del campesino que entrega su caña al ingenio ¿existen proyectos a nivel local? (por ejemplo, la creación de empresas que promuevan la utilización total de la caña, en donde existan micro empresas y se distribuyan más los beneficios de la caña)

## **MARCO JURÍDICO**

15. ¿Cuál es el papel del Estado y de la privatización de ingenios azucareros: beneficios e inconvenientes?
16. ¿Cuáles son los grandes actores que intervienen en todo el proceso de la caña, desde su cosecha hasta la extracción de azúcar y subproductos? ¿cuántos y cuáles actores hay en el pasado y ahora? ¿Qué grupos y organizaciones están implicadas en todo el proceso de la agroindustria azucarera?
17. ¿Cómo se establecen y cuáles son las garantías legales que existen entre el cañero y el industrial? ¿Existen este tipo de vinculaciones o todas las relaciones de este tipo se establecen por medio de las organizaciones cañeras?
18. ¿Qué peso tienen las organizaciones cañeras en la mejora de las condiciones laborales de los trabajadores del sector y en la renovación o modernización del conjunto del sector?

## **SITUACIÓN AMBIENTAL**

19. ¿Qué se ha hecho en materia ambiental?
- existen políticas de prevención a la contaminación? (educación a cañeros, información de fertilizantes)
  - ¿hay información a la sociedad en general sobre los efectos ambientales que tiene la agroindustria azucarera?
  - ¿Cómo la agroindustria azucarera ha respondido a la creciente contaminación de las cuencas? ¿Cuál y cómo es el método de tratamiento de aguas residuales?
20. ¿Sabe que ingenios cuentan con industria limpia, por lo menos del estado de Veracruz? ¿Qué ingenios implementan las auditorías ambientales?
21. Tengo el conocimiento de que las aguas residuales de la agroindustria azucarera, y en específico la de las destilerías (las vinazas) son las más contaminantes. ¿Qué tan preparados se encuentran los ingenios y las alcoholeras independientes en relación a éstos problemas ambientales y frente al mercado de bioenergéticos?

## **PREGUNTAS EXTRAS**

1. ¿Hay algún otro cultivo con el que la caña de azúcar compita en la región del Papaloapan y de las grandes montañas?
2. ¿Cuentan con laboratorios que examinen la calidad de semillas (cuál es el origen de éstas semillas)? ¿Cómo se le destina al productor cañero?
3. ¿A partir de qué fecha comienzan a constituirse los grupos azucareros? ¿Cuál es su finalidad? El hecho de que los grupos azucareros sean propietarios de los ingenios ¿tiene una vinculación con la propiedad de tierras para el cultivo de caña?

## **Entrevista al Dr. Eric Houbron**

(Situación ambiental de la cuenca del río Blanco y río Atoyac)

Fecha en que se realizó la entrevista: 24 de octubre 2012 en la Universidad Veracruzana,  
Campus Orizaba

Lic. en Biología Experimental, Maestro en Microbiología, Especialización en Ecología Acuática Continental, Doctor en Ingeniería de Procesos Industriales, Especialidad en tratamiento biológico de agua.

Es Miembro de la International Water Association y la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería. Participa en el proyecto “Gestión y control de la contaminación ambiental”. Actualmente imparte clases en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana (UV), campus Orizaba.

El Dr. Houbron se ha especializado en temas sobre la situación ambiental de los ecosistemas acuáticos, su calidad y tratamiento. Su área de acción inmediata es la región centro o de las montañas de Veracruz. También se ha especializado en las aguas residuales que generan las destilerías –las vinazas-, en éste caso llegó a participar con una alcoholera que se encuentra en el municipio de Chocamán, que es la única empresa de la región que tiene un sistema de tratamiento de vinazas, por medio de lagunas de oxidación.

### **ANTECEDENTES**

1. Del estado de Veracruz y de las cuencas altas de los principales ríos del Estado ¿cuáles son las principales cuencas que usted y su equipo han estudiado? ¿A partir de qué fecha ha realizado estas investigaciones?
2. Antes de que usted realizara estudios en la zona ¿ya había estudios sobre la calidad del agua de estos ríos? ¿Quiénes lo han hecho? ¿cuáles fueron los resultados de esos estudios?

3. ¿Cuál fue su principal motivación para estudiar esta zona, es decir, que hace tan importante e interesante éste lugar de otros?, en este sentido, ¿hubo algún interés y apoyo institucional –autoridades municipales, estatales, federales, entidades privadas—por conocer la calidad del agua en estas corrientes?

## **DIAGNÓSTICO GENERAL**

4. De los resultados arrojados en sus investigaciones ¿cuál es la calidad del agua en las principales cuencas de la región? ¿Cuáles son los principales ríos contaminados? ¿Cuáles son los puntos de las cuencas en los que el deterioro es más alarmante? ¿A qué causas cabe atribuir el deterioro que sufren? ¿Cuáles son los indicadores físicos, químicos y biológicos más negativos? ¿Tiene datos que nos pudiera ofrecer?
5. ¿Qué sector económico y qué actividades tienen más influencia en la contaminación hídrica? ¿Qué tipo de vertidos son los que cabe atribuir mayor responsabilidad en el deterioro de los principales ríos de la región?

## **INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA**

6. En relación con la importancia económica que tiene la agroindustria azucarera (ahora nombrada cañera) en la región ¿considera que es un sector importante en la contaminación ambiental? ¿cómo se expresa esta contaminación en el territorio?
7. Sabe si se han hecho estudios particulares sobre la contaminación de ingenios azucareros en la región, ¿Cuáles han sido los resultados?
8. ¿Desde cuándo, usted comenzó a estudiar la contaminación por vinazas? ¿Cuál fue su mayor motivación para investigar éstas aguas residuales de las alcoholeras?
9. ¿Qué tan grave es o ha sido la contaminación por vinazas en la región? ¿Cree que ha disminuido o incrementado su impacto?
10. ¿Tiene conocimiento del sistema de tratamiento actual de las alcoholeras de la región central de Veracruz, si es que tienen? ¿Qué tanta apertura en relación al método de tratamiento tienen éstas empresas? ¿a qué cree que se deba esto?

11. La Alcoholar Zapopan se ha posicionado como una empresa importante en la región y la entidad de Veracruz como productora de etanol, ¿sabe si tiene planta de tratamiento de aguas residuales (vinazas), cómo funciona?
12. La alcoholar Zapopan riega a los campos de cultivos de caña la vinaza, ¿Sabe si tiene un tratamiento previo? ¿qué tan cierto es que a lo largo de los años la tierra se vuelve infértil, por el riego de vinaza?
13. ¿Qué sistema de tratamiento recomendaría para las alcoholaras?

### **SANEAMIENTO**

14. ¿En lo general, la capacidad instalada de las plantas de tratamiento corresponde al volumen en relación con el tipo de contaminantes que abundan en la zona?
15. ¿Qué incidencia han tenido sus investigaciones a nivel de gestión territorial, es decir, ¿Cómo han visto las autoridades los estudios que usted ha realizado en la zona de Orizaba- Córdoba? ¿El gobierno estatal le ha dado seguimiento a sus investigaciones y las ha llevado a cabo para el saneamiento ambiental? ¿cuál ha sido la respuesta de los municipios?
16. ¿Han habido campañas para prevenir la contaminación?, en éste caso ¿conoce si hay muestras que indiquen la calidad del suelo y aire de la zona?

**Cuadro 3: FUENTES DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA**

<b>Información de la cartografía descriptiva</b>					
<b>Shapefile</b>	<b>Institución – autor</b>	<b>Año</b>	<b>Escala</b>	<b>Sistema de Coordenadas</b>	<b>Datum</b>
Ríos (Información administrativa sobre las Regiones Hidrológicas de México)	Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. 'Hidrografía'. Extraído de Hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México. CONABIO	1990. publicación 1998	1:1000000 y las principales superficies del país a escala 1:4000000,	Geográficas (WGS84) Métricas Cónica Conforme de Lambert (WGS84)	WGS84
Cuencas	INEGI- Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)	2010	1:50 000	Geográficas (GCS_GRS_1980)	D_GRS_1980
Uso de suelo	INEGI	1978 publicación en datos vectoriales 2014	1: 1000000	Proyección cartográfica: Cónica Conforme de Lambert (CCL)	International Terrestrial Reference Frame of 1992 (ITRF92)
Clima (Unidades climáticas Humedad del suelo, Precipitación media anual, Temperatura media anual	INEGI	S/A	1: 1000000	Proyección cartográfica: Cónica Conforme de Lambert (CCL)	International Terrestrial Reference Frame of 1992 (ITRF92)
Fisiografía (provincia fisiográfica, subprovincia/discontinuidad fisiográfica, SISTEMA DE TOPOFORMAS)	INEGI	Procesamiento de datos 2001 . Versión de los metadatos 1998. Publicación 2004	1: 1000000	Proyección cartográfica: Cónica Conforme de Lambert (CCL)	International Terrestrial Reference Frame of 1992 (ITRF92)





**FIGURA 11.**

**Conjunto de agroquímicos utilizados en el campo cañero. Particularmente, en las fotografías se muestran distintos herbicidas que son más utilizados y la propaganda publicitaria que se le hace a los agroquímicos.**

**Fuente: Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac y propia.**



**FIGURA 12.**

**Floración de la caña**

**Fuente: Propia**



Quema de caña de azúcar



Niño cortador de caña.



Alzadora y camiones de carga.



Camiones listos para el Batey. Caña cortada en menos de 24 hrs.

**FIGURA 17.**  
**Época de zafra**

**Fuente:** La primera fotografía es tomada del portal: <http://proyectoatc.blogspot.mx/> y las demás son propias.



Contaminación de vinazas en Tucumán, Argentina. Fuente: 1) El Liberal.com.ar, 2013 2) Esterman (2011)



Contaminación del río Blanco por Alcoholeras de Orizaba y Cuitláhuac

Fuente: Morales (2008)

**FIGURA 19**  
**Conjunto de imágenes que señalan la contaminación por vinazas en Tucumán, Argentina y en la zona de estudio.**





Nacimiento del río Atoyac



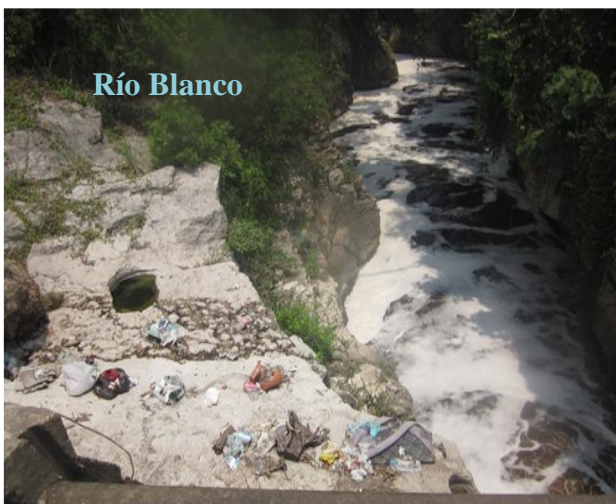
Cárcamo para bombear agua del proyecto Bandera Blanca



Basurero de Atoyac



Paisaje compartido de caña(al fondo) y de limón persa.



Río Blanco



Arroyo Cara sucia, a la altura de Carrillo Puerto contaminado con excremento de cerdos. Posteriormente éste arroyo se conecta con el río Atoyac.

**FIGURA 37.**  
**Conjunto de fotografías de algunos problemas ambientales identificados.**  
**Fuente: propia**



**Figura 38.**  
**Desalojo de los manifestantes que mantenían un plantón frente a la Alcoholera Zapopan.**  
**Notas proporcionadas por la Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac**





Fotografías del año 2006. Parcelas dónde se regó vinaza. Fuente: comunidades de Atoyac.



Fotografías del año 2009 tomadas a un costado de la destilería del Golfo. Fuente: Propia



Fotografías del año 2013, a la izquierda se muestra una de los contenedores con geomembrana que pertenece a la Alcoholera Zapopan y a la derecha vinaza regada de manera involuntaria en el suelo y caña quemada. Fuente: Anónimo

**Figura 39.**  
**Serie de fotografías tomadas en campo que muestran el riego de vinazas de manera deliberada e involuntaria. Fuente: Pueblos del Atoyac y propia**





**Figura 40.**  
**Coordinadora de los Pueblos en Defensa del río Atoyac, en Ojo de Agua Grande, municipio de Amatlán de los Reyes, julio 2013**



**Figura 41. Talleres de mapeo y saberes locales. Fuente. Propia**

## Localización de las estaciones de aforo y calidad del agua en la cuenca del río Blanco y río Atoyac. 2000-2012

NOS EC	NOMBRE DE LA ESTACION	FECHA	HORA	ALC_FEN	ALC_TOT	CLORUROS	COLOR_VER	COND_ESP	DB05	DQO	DUR_CAL	DUR_MAG	DUR_TOT	FOSF_TOT	GRAS_ACEI	N_AMONIAC	N_NITRATO	N_NITRITO	N_ORGANIC	NITRO_TOTK	NITRO_TOT	ORTO_PO4	FOSFORO_T	FOSFORO_DIS	OXI_DIS	PH_SITU	PH_LAB	SALINIDAD	SOLID_SED	SDT	SS_T	ST	SULF_DIS	SAA_M	TEMP_AMB	TEMP_AGUA	TRANS_PAR	TURBIDAD	COLI_FEC	COLI_TOT
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	23/03/2000	18:10	0,00	117,66	8,20	10,00	311,32	1,2	9,62	90,099		118,85	0,10	2,78		3,03								8,12	6,69	7,13		<0.1	206,18	6,00	212,20	34,26	0,03	29,00	29,60			150,00	150,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	28/05/2000	11:00	0,00	123,73	7,00	30,00	289,82	1,44	14,06	84,88		120,00	0,22	39,05		0,17								5,34	7,50	6,90		<0.1	188,90	5,00	194,00	11,36	0,05	29,50	31,50	1,50		430,00	930,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	22/08/2000	12:45	0,00	103,95	3,83	60,00	217,80	0,71	12,54	83,58		103,62	0,29			1,46								5,6	7,67	7,59		<0.1	156,60	66,50	223,10	5,79	0,04	28,00	28,20	0,45		1100,00	1100,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	22/10/2000	10:48	0,00	111,87	5,42	40,00	258,67	0,7	22,76	82,62		132,84	0,18	5,85		1,23								7,55	7,31	7,31		<0.1	215,00	17,00	232,00	7,50	<0.025	30,00	26,20	0,95		4600,00	11000,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	21/05/2001	9:00	0,00	138,04	6,41	20,00	268,08	1,22	6,23	94,19		125,25	0,42	4,41	0,00	0,26								5,49	7,77	7,53		0,10	218,00	10,50	246,00	9,77	0,03	29,00	29,67	1,60	30,00	230,00	1500,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	22/07/2001	9:40	0,00	119,35	2,46	30,00	261,22	1,7	15,83	96,96		116,00	0,20	6,46	0,00	0,21								6,51	7,70	7,70		0,30	180,00	33,30	214,00	10,68	0,03	30,00	28,50	0,30	29,00	210,00	24000,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	06/11/2001	10:35	0,00	115,65	4,47	30,00	266,82	0,71	4,67	80		118,00	0,28	9,10	0,20	0,40								6,15	6,03	7,56		0,30	174,00	11,00	188,00	9,20	0,28	24,50	24,00		22,00	430,00	2400,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	17/03/2002	9:15	0,00	144,90	10,34	20,00	357,44	1,68	19,89	86		116,96	0,24	4,22	0,20	0,22								6	6,91	8,25		0,10	202,00	2,00	209,33	14,15	0,10	30,00	27,50		22,00	91,00	390,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	29/05/2003	10:10		68,31	11,32	70,00	276,80	7,72		58		82,00	0,45	3,91		3,05								4,65	6,71			0,20	201,33	15,33	255,33	16,06	<0.1957	23,00	26,86		21,00	3256,00	11000,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	18/07/2003	007:30	0,00	67,61	4,64	80,00	167,96	6,05	58,92	54		64,64	<0.2546	<10		1,60								6,26	7,02			1,30	182,33	191,90	405,33	11,96	<0.4765	23,00	25,00		220,00	43000,00	15000,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	30/10/2003	12:25	0,00	124,95	3,88	20,00	250,36	1,19	7,2	84,64		108,59	<0.4308	<10		1,01								6,49	7,73			0,20	158,67	8,40	175,00	<12.315		29,00	26,33		17,00	4600,00	46000,00



NO SE C	NOMBRE DE LA ESTACION	FEC HA	HO RA	ALC_FEN	ALC_TOT	CLOR UROS	COLO R_VER	COND_ESP	DB O5	D Q O	DUR_CAL	DUR_MAG	DUR_TOT	FOSF_TOT	GRAS_ACEI	N_AM ONIAC	N_NIT RATO	N_NIT RITO	N_OR GANIC	NITRO_TOTK	NITRO_TOT	ORTO_PO4	FOSFO RO_T	FOSFO RO_DIS	OXI_DIS	PH_SITU	PH_LAB	SALIN IDAD	SOLID_SED	SD T	SS T	ST	SULF_DIS	SA AM	TEMP_AMB	TEMP_AGUA	TRAN SPAR	TURBI EDAD	COLI_FEC	COLI_TOT
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	21/04/2004	18:45	0,00	145,90	7,39	10,00	332,33	<5	<5,0	92		124,00	<0,4074	<10,0	<2,0	<0,2576								7,99	7,62		<0,1	218,67	7,17	227,33		<9,3954	<0,6530	27,50	28,50	2,00	10,00	11000,00	24000,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	28/07/2004	17:30	0,0	129,67	<5	30,00	249,36	<5	8,73	80,56		110,77	<0,37159	10,77		0,7886								6,97	7,50		0,3	184,0	66,0	250,00		8,70	<0,19582	32,00	28,00	0,57	40,00	10462,00	10462,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	30/11/2004	12:00	0,00	158,75	6,41	10,00	278,90	<5	9,9	90,9		123,22	<0,3715	28,20		0,67								6,97	7,84		0,20	196,00	10,00	206,00		<8,38	<0,1958	32,00	27,50	0,50	4,00	230,00	1500,00
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	05/04/2005	12:50	10,5	133,4	9,18	5	314,57	<5	10,6	94,77		126,36	<0,24	45,23		<0,09								6,47	7,71		<0,10	218,4	3,6	222		10,96	<0,17	33,4	27,77	0,50	3	9,00	930
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	27/07/2005	14:30	0	101,9	5,69	60	229,73	<5	17,94	88,2		113,7	0,19	17,05	<2,0	1,55								5,69	7,22							<0,17	34	26		10	11000,00	11000,00	
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	02/11/2005	14:10	0	116,6	<5,0	10	259,13	<5	<5,0	80		114	0,13	<10		0,92								5,5	7,1		<0,10	194,75	11,25	206		13,24	<0,17	27	24	1,00	102	31,00	330
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	11/04/2006	9:25	0	133	9,89	10	311,57	<5	5,85	81,6		124,4	<0,23	10,53	<2,0	0,17								6,05	7,98		<0,10	244,67	5,33	250		11,11	<0,26	26	25	1,20	3	129,00	7700
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	31/07/2006	15:45	0	99,8	2,97	40	225,83	<5	22,26	78		98	0,35	<8,23		1,09								4,42	7,1		0,1	169,33	26,67	196		<7,31	0,13	33	28		24	2400,00	11000
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	09/11/2006	10:55			3,45	10,00	255,66	<5	<5,0					<8,23		0,95								6,82	7,65		0,20	186,40	19,60	206,00		<0,09	32,40	26,10	1,00	10,00	2400,00		
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	02/05/2007	16:00			7,96	10,00	299,46	<5	<5,1				0,25	<8,23	<1,0	0,42								5,34	8,11		<0,10	204,80	23,20	228,00		11,32	<0,09	36,10	32,60	1,20	10,00	150,00	4600
PSG C-26	PUENTE COTAXTLA-PASO DEL TORO	27/11/2007	15:10			5,88	20,00	287,67	<5	<5,0					<8,23		0,52								6,93	7		<0,10	194,40	5,60	200,00		10,34	<0,09	22,20	24,20	1,00	14,00	930,00	930

NOS EC	NOMBRE DE LA ESTACION	FECHA	HORA	ALC_FEN	ALC_TOT	CLORUROS	COLOR_VER	COND_ESP	DB05	DQO	DUR_CAL	DUR_MAG	DUR_TOT	FOSE_TOT	GRAS_ACEI	N_AMONIAC	N_NITRATO	N_NITRITO	N_ORGANIC	NITRO_TOTK	NITRO_TOT	ORTO_PO4	FOSFORO_T	FOSFORO_DIS	OXI_DIS	PH_SITU	PH_LAB	SALINIDAD	SOLID_SED	SDT	SS_T	ST	SULF_DIS	SAA_M	TEMP_AMB	TEMP_AGUA	TRANS_PAR	TURBIE_DAD	COLL_FEC	COLL_TOT		
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	05/08/08	17:10				20,00	253,37	<5	10,17				0,19	<8,2	<1,0	0,94	0,1600	<1,0	1,1		0,21			6,24	7,85		0,10	0,3	200,00	30,00	230,00			<0,09		30,70	27,40			23000,00	
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	11/06/2009	10:30		125,40	5,93	5,00	282,43	<5	<5,0	86	34	120,00		<8,2	<1,0	0,71		<1,0	<1,0		0,23	0,19		5,72	8,02		0,30	<0,1	204,50	9,50	214,00			<0,09		31,10	30,22		4,00	1500,00	1,50X10 <sup>3</sup>
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	28/04/2010	12:50	0,00	128,00	6,09	10,00	288,53	<5,0	<5,0	100	32	132,00		10,76	<1,0	0,78					0,21	0,21		5,87	8,04		0,10	<0,1	200,40	17,60	218,00			<0,05		25,10	26,8		8,00	7,5X10 <sup>2</sup>	7,5X10 <sup>3</sup>
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	22/10/2010	13:30	0,00	138,00	8,57	10,00	304,10	<5,0	7,9	106	34	1700,00											7,5	7,80		0,10	<0,05	245,00	21,00	266,00			<0,5		28,9	27,2		6,00	<3 x 10 <sup>1</sup>	<3 x 10 <sup>1</sup>	
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	08/12/2010	10:35	0,00	133,00	6,15	10,00	303,93	<5,0	11,32	98	40	138,00		25,8	<1,0	0,63					0,28			7,5	7,51		0,10	<0,1	210,00	8,00	218,00			<0,05		24,1	23,2		6,00	4,3X10 <sup>2</sup>	2,4X10 <sup>3</sup>
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	13/04/2011	11:45	0,00	132,00	243	10,00	304,77	<5,0	28,62	80	46	126,00		<8,2	<1	0,17					0,21			6,34															2,30E+02		
PSG C-26	PUNTE COTA XTLA-PASO DEL TORO	10/05/2012	12:46	0,00	130,00	8,79	40,00	286,17		<2,97	11,22	80	48,00			0,29	0,0009					0,38	5,73	7,84																	1,50E+03	
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	23/03/2000	8:40	0,00	126,14	18,04	20,00	324,90	18,42	40,1	105,435		138,02	0,10	6,82		2,11							2,38	6,79	6,55		<0,1	205,77	4,75	210,52	9,39	0,15		28,00	23,90			>2400,0	>2400,0		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	26/05/2000	16:10	0,00	118,26	8,23	10,00	273,92	1,44	8,1	91,71		125,85	0,20	7,50		0,74							6,33	7,26	7,33		<0,1	187,10	3,57	190,70	9,89	<0,025		27,00	27,00	0,60		11000,00	>2400,0		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	20/08/2000	15:21	0,00	119,16	1,22	20,00	235,45	0,5	5,02	107,46		121,21	1,64	10,71		1,94							8,36	7,64	7,35		<0,1	170,00	18,75	188,75	6,02	0,03		27,00	22,50	0,74		4600,00	11000,00		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	21/10/2000	15:15	3,96	125,66	2,46	20,00	258,67	1,89	18,2	89,1		145,80	0,06	11,07		1,33							7,55	8,30	6,87		<0,1	186,60	3,40	190,00	5,34	<0,025		23,50	21,20	1,20		2100,00	11000,00		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	22/05/2001	15:25	0,00	132,24	7,39	5,00	298,58	2,68	3,84	108,22		144,29	0,34	3,04	0,00	0,81							7,04	7,44	7,20		0,10	202,00	6,00	210,00	9,32	0,03		23,00	23,00	0,20	16,00	190,00	24000,00		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	20/07/2001	19:05	0,00	133,46	1,00	30,00	296,91	2,63	9,05	121,2		136,00	0,06	11,35	0,00	0,68							8,25	7,50	7,64		0,10	172,00	9,50	184,00	6,82	0,03		26,00	22,00	0,72	11,00	30,00	140,00		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	05/11/2001	14:15	6,87	114,50	1,49	5,00	264,60	0,95	9,304	101,33		127,16	0,28	8,79	0,20	0,47							8,2	6,39	8,04		0,10	186,00	3,00	190,00	6,33	0,28		23,00	21,00		14,00	4600,00	4600,00		
SSG C-13	ATOYAC (Ingeniero)	16/03/2002	10:20	0,00	122,08	11,82	20,00	296,47	1,44	40	108		122,40	0,27	7,33	0,20	0,79							7,175	7,47	8,02		0,80	175,33	1,33	202,66	14,26	0,10		31,00	22,50		36,00	160,00	420,00		

NO SE C	NOMBRE DE LA ESTACION	FEC HA	HO RA	ALC_FEN	ALC_TOT	CLOR UROS	COLO R_VER	COND_ESP	DB O5	D Q O	DUR_CAL	DUR_MAG	DUR_TOT	FOSF_TOT	GRAS_ACEI	N_AM ONIAC	N_NIT RATO	N_NIT RITO	N_OR GANIC	NITRO_TOTK	NITRO_TOT	ORTO_PO4	FOSFO RO_T	FOSFO RO_DIS	OXI_DIS	PH_SITU	PH_LAB	SALIN IDAD	SOLID_SED	SD T	SS T	ST	SULF_DIS	SA AM	TEMP_AMB	TEMP_AGUA	TRAN SPAR	TURBI EDAD	COLI_FEC	COLI_TOT			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	29/03/2004	19:00	5,10	127,50	2,45	10,00	249,33	<5	<5,0	95,4		135,10	<0,4074	23,37	<2,0	1,14								7,38	8,23			<0,1	176,00	<3	185,33	<9,3954	<0,6348	20,00	21,00		3,00	15000,00	46000,00			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	01/12/2004	15:15	0,00	138,75	<5,0	5,00	228,70	<5	<5,0	121,2		125,24	<0,3715	40,64		0,80								8,16	8,42			0,10	148,40	<3,0	150,00	<8,38	<0,1958	23,30	21,50	0,45	3,00	4600,00	4600,00			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	13/04/2005	11:40	0	136,5	<5,0	5	277,80	<5		108,9		196,02	<0,30	58,5		0,61								5,73	7			<0,10	175,4	<3,0	176	11,96	0,18	23,8	23,1	0,30	3	24000,00	24000			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	03/11/2005	17:30	0	126	<5,0	5	229,10	<5	5,21	114,8		130,9	<0,06	19,44		1,32								6,46	7,47			<0,10	183	5	188	9,7	<0,17	21	20	1,00	20	11000,00	24000			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	24/04/2006	14:15	0	110	<5,0	10	229,20	<5	8,39	90,9		123,2	0,27	<10,0	<2,0	0,14								7,01	8,22			<0,10	173,33	<3,0	176	12,81	<0,26	34	25	1,00	3	440,00	440			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	05/12/2006	7:20			<2,0	0,00	245,86	<5	<5,0					<8,23		1,03								7,89	8,09			<0,10	187,00	<3	186,00		<0,09	15,50	18,90	1,00	2,00	110,00				
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	28/05/2007	18:00			<2,0	0,00	288,86	<5	<5,0				0,22	<8,23	<1,0	1,1								6,04	7,97			<0,10	168,00	<3,0	170,00	7,77	0,15	26,60	22,86		3,00	>240000	>240000			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	18/12/2007	13:50			2,91	10,00	241,83	<5	<5,0					12,14		1,36								7,83				<0,10	149,00	<3,0	150,00	6,14	<0,09		20,60		10,00	11000,00	11000			
SSG C-13	ATOY AC (Ingeniero)	02/09/2008	20:00				10,00	268,30	<5	<5,0				0,09	<8,2	<1,0	1,2	0,008	<1,0	1,2		<0,09			8,79	8,30		0,10	<0,10	161,00	8,40	170,00		<0,09	25,30	22,00			15000,00				
SSG C-13	ATOY AC (INGENIERO)	15/04/2009	16:30		121,00	3,26	5,00	264,33	<5,0	5,18				0,30	<8,2	<1,0	1,04		<1,0						7,32	8,21		0,10	0,10	173,00	7,00	180,00		0,13	32,20	23,08		6,00	9,3x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>			
SSG C-13	ATOY AC (INGENIERO)	19/11/2009	12:20	0,00	117,60	<2,0	10,00	245,73	<5,0	11,86	102	18	120	<0,16	<8,2	<1,0	<1,0								<0,09	<0,16			<0,1	161,50	<3,0	164,00			23,6	20,5		6,00	2,4x10 <sup>4</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>			
SSG C-13	ATOY AC (INGENIERO)	09/06/2010	10:50	0,00	115,00	<2	5,00	252,33	<5,0	13,29	1000	40	1040	0,15	<8,2	<1,0	0,81								0,15	0,15			<0,1	176,00	<3,0	176,00		<0,05	25,40	24,70		3,00	9,3X10 <sup>3</sup>	9,3X10 <sup>3</sup>			
SSG C-13	ATOY AC (INGENIERO)	09/11/2010	9:50	0,00	122,00	<2,0	5,00	272,00	<5,0	<5,0	114	26	140		11,11	<1,0	0,47								<0,15				<0,1	158,80	3,20	162,00		0,06	24,00	21,50		6,00	4,6X10 <sup>4</sup>	1,1X10 <sup>5</sup>			
SSG C-13	ATOY AC (INGENIERO)	21/06/2011	11:05	0,00	122,00	<2,0	10,00	258,27	<5,0	7,80	500	200	700		<8,2	<1,0	1,34								<0,08		5,06	8,04	7,28		0,10	<0,1	173,50	6,50	180,00		<0,11	26,20	22,40		10,00	9,30E+03	1,10E+05
SSG C-13	ATOY AC (INGENIERO)	12/06/2012	12:20	0,00	121,00	<2,00	20,00	244,40		3,83	<5,0	110	30				0,91	0,00							<0,14							8,33	<0,17	23,40	27,70			>2,4E+05					



Dra. Rocío Rosales Ortega  
Coordinadora de la Licenciatura en Geografía Humana  
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

Estimada colega:

Por este medio transmito a usted mi evaluación de la tesis de Esperanza González, *Dinámicas territoriales de la agroindustria azucarera y sus actuales consecuencias ambientales en los ríos Blanco y Atoyac (Región Hidrológica de la cuenca del Papaloapan), Veracruz*.

La investigación que ha dado como resultado esta tesis de licenciatura cubre con creces los requisitos que nuestras instituciones solicitan a sus estudiantes: es una indagación original, rigurosa, metodológicamente bien orientada, con una base teórica que refiere a las principales aportaciones en el campo y con una aportación particularmente útil para las poblaciones involucradas en la problemática examinada.

La agroindustria azucarera en la cuenca del Papaloapan constituye un ensamble de gran importancia para la economía veracruzana. Sin embargo, sus costos ambientales suelen ser pasados por alto. Esta investigación contribuye a hacer visibles estos costos y lo hace utilizando las herramientas de la geografía, cartografiando con especial detalle la presencia de las empresas que procesan azúcar y alcohol, y poniendo de relieve el impacto que sus residuos tienen sobre los cuerpos de agua de la región.

A mi juicio, este trabajo de tesis destaca por la calidad de su metodología y por el cuidado con que se levantó información directamente en campo, mediante entrevistas y recorridos en las áreas de producción. De ahí que sus resultados la convertirán en una referencia indispensable en futuros estudios sobre la problemática de los biocombustibles en nuestro país.

Sin otro particular, sirva la presente para enviarle un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e,

DR. HIPÓLITO RODRÍGUEZ HERRERO  
3 de septiembre de 2015