CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

SOCIEDAD, NATURALEZA Y PODER. LA RED DE ACTORES DETRÁS DEL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS PARA EL SANEAMIENTO DE LA LAGUNA DE CAJITITLÁN.

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRA EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

P R E S E N T A

GEMMA ISABEL PÉREZ ROJAS

DIRECTOR DE TESIS

DR. RONALD NIGH NIELSEN

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas; febrero de 2019

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL

CENTROS PÚBLICOS CONACYT

MAESTRÍA EN ANTROPOLOGIA SOCIAL SURESTE-NORESTE

PROMOCIÓN 2016-2018

COMITÉ DE TESIS

Título:

Sociedad, naturaleza y poder. La red de actores detrás del desarrollo de estrategias para el saneamiento de la laguna de Cajititlán.

Alumna:

Lic. Gemma Isabel Pérez Rojas

DIRECTOR:

Dr. Ronald Nigh Nielsen

LECTORES/AS:

Dra. Norma Helen Juárez

Dra. Alma Amalia González Cabañas

Dr. Humberto González Chávez

Para Alfonso

“El que nos encontremos tan a gusto en plena naturaleza
proviene de que ésta no tiene opinión sobre nosotros.”

Friedrich Nietzsche

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que estuvieron de alguna manera involucradas en el proceso de la elaboración de este trabajo.

Gracias a la familia y amigos que me impulsaron para comenzar este proyecto.

Gracias a todos aquellos amigos quienes compartieron conmigo los espacios de trabajo, donde discusiones, motivaciones y momentos de relajación se entretejieron.

Gracias a quienes dedicaron tiempo en escucharme y leer este escrito en todas sus diferentes etapas, como protocolo, como capítulos sueltos e incompletos, y como una tesis terminada.

Gracias aquellos colegas que aportaron a este trabajo con sus sugerencias y consejos.

Gracias a los pobladores de la ribera de Cajititlán que me abrieron sus puertas y me regalaron su tiempo.

Gracias al Centro de Investigaciones de Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) por la oportunidad de ser parte de la generación 2016-2018 de la maestría en Antropología Social en San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Y finalmente quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia Y tecnología CONACYT, por la beca proporcionada la cual fue un apoyo importante en todo el proceso de la realización este trabajo.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación se centra en mostrar las redes de interacciones entre actores asociadas al desarrollo de estrategias para proteger y sanear la laguna de Cajititlán. Concentrando específicamente el estudio hacia explorar la heterogeneidad de actores y analizar los diferentes niveles en los que se generan las redes de interacciones. Estas interrelaciones se observarán a través del marco analítico basado en la propuesta de interfaz de Norman Long y en la teoría del Actor-red de Latour que contempla entidades humanas y no humanas.

Para estudiar las interacciones de los actores que inciden o impulsan el desarrollo de los proyectos ambientalistas convertidos en políticas públicas. Usaremos el caso del municipio de Tlajomulco, el cual a partir del 2016 ha desplegado un proyecto llamado Cajititlán Sustentable, y del cual se desprende el subprograma llamado Reconversión Agrícola (PRA), al cual se centra la investigación. Este último consiste en el subsidio de un paquete tecnológico de insumos agrícolas orgánicos como composta y biofertilizantes para lograr una disminución del uso de agroinsumos de naturaleza química que escurren a la laguna.

La metodología se basó en la realización de un trabajo de campo etnográfico de cuatro meses en la ribera de Cajititlán. Llevando a cabo entrevistas formales e informales a productores, funcionarios públicos, activistas ambientales y ciudadanos de la ribera de Cajititlán, además de observación participante en espacios y eventos públicos. A la par de la generación de esta información se recurrió a fuentes de información hemerográfica, informes de fuentes oficiales e investigaciones realizadas en la zona.

Como resultado se encontró que el impulso e interés del gobierno municipal por desarrollar estrategias de saneamiento y cuidado de la laguna de Cajititlán, así como el desarrollo e implementación del PRA, no sólo se debió a las interacciones entre actores sociales, sino igualmente a aquellas con entidades naturales, en las cuales recaen significados, valores y emociones. Estas redes no están libres de relaciones de poder donde la ciencia juega un papel relevante.

Contenido

CAPÍTULO I. LA LAGUNA DE CAJITITLÁN 1

1.1 Los cinco pueblos ribereños 3

1.2 La agricultura en la ribera de Cajititlán 10

1.2.1 Los intermediarios de maíz en la ribera 16

1.2.2 Las demostraciones de las agroempresas: espacios de relaciones entre ingenieros y los productores 19

1.2.3 El aumento en el uso de agroquímicos en la ribera 21

1.3 Los arroyos y canales 24

1.4 Urbanización en Tlajomulco: un desarrollo acelerado y fragmentado 25

1.5 El sector industrial 30

1.6 Los grupos organizados 33

1.6.1 Los pescadores 33

1.6.2 El ejido de Cajititlán 35

1.6.3 La Red de Cajititlán por un Lago Limpio 36

Conclusión 38

CAPÍTULO II. EL PLANTEAMIENTO INVESTIGATIVO Y SU MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DE ANÁLISIS. 41

2.1 La naturaleza como sujeto de derechos y responsabilidades 42

2.2 Objetivo de la investigación 44

2.3 La agencia de los actores 44

2.4 Teoría del Actor Red (TAR) 45

2.5 Estrategia metodológica 48

2.5.1 Hemerografía 48

2.5.2 Etnografía 49

CAPÍTULO III. LAS INTERACCIONES COOPERATIVAS ENTRE ACTORES 53

3.1 Pasar de la agricultura convencional a la agricultura sustentable como iniciativa gubernamental. 53

3.2 Los productores de San miguel Cuyutlán y el Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT) 57

3.3 Los extensionistas rurales y la iniciativa municipal para elaboración de composta 57

3.4 Las popochas y el centro de composteo 60
3.5 Los académicos y la producción agrícola sustentable 63
3.6 La Tequilera Reserva del Señor y el convenio con el ayuntamiento 68
3.7 Los grupos organizados de la ribera y el consejo ciudadano de Cajititlán Sustentable 69
3.8 La innovación agrícola local 71
Conclusión 74
CAPÍTULO IV. ENTIDADES NATURALEZ EN EL JUEGO DE LAS RELACIONES POLITICAS 77
4.1 La relación entre los ciclos ecológicos y políticos: 2009 y 2013 años de cambios en los gobiernos. 78
4.2 La ciencia como herramienta en las relaciones de poder: la popocha entre la apreciación del endemismo y el desprestigio de ser considera plaga 87
4.3 Los Académicos 93
4.4 Interviene el nivel federal 95
4.5 La sustentabilidad en el discurso político: 2015 Comienza la pesca de la popocha para hacer composta 96
4.6 Reivindicando la imagen de la popocha 100
Conclusión 103
CAPÍTULO V. LAS RELACIONES DE ACTORES LOCALES CON LA NATURALEZA 105
5.1 Doña Rosa 105
5.2 Don Manuel 109
5.3 Don Florencio 112
5.4 Doña Isabel 117
Conclusión 119
CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN FINAL 121
Bibliografía 125

Índice de Tablas

Tabla 1. Empresas industriales manufactureras localizadas en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán por rubro de actividad y número de empleados 31
Tabla 2. Cronología de presidentes municipales en Tlajomulco 1983-2018 80
Tabla 3. Cronología de gobernadores de Jalisco 1983-2018 80
Tabla 4. Demanda Química de Oxigeno DQO (mg/L). Enero-abril 2014 89
Tabla 5. Demanda Bioquímica de Oxigeno (mg/L). Enero-abril 2014 89
Tabla 6. Coliformes fecales NMP/100ml. Enero-abril 2014 89
Tabla 7. Cultivos que don Florencio conserva sus semillas 116

Índice de graficas

Gráfica 1. Rendimientos y superficie cosechada de maíz de temporal en el ciclo otoño-invierno. 2003-2016 15

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Malecón de Cajititlán 3
Ilustración 2. Músicos de la ribera 4
Ilustración 3. Malecón de Cuexcomatitlán 5
Ilustración 4. Lancha de pescadores de la laguna 5
Ilustración 5. Fraccionamiento Arvento 27
Ilustración 6. Fraccionamiento en av. Adolfo B. Horn camino a Cajititlán 28
Ilustración 7. Fraccionamiento en Tlajomulco de Zúñiga 28
Ilustración 8. Cordones de composta en el centro de compostaje municipal 56
Ilustración 9. Pescados popocha muertos en 2015 en el malecón de Cuexcomatitlán. 62
Ilustración 10. Ilustración de Goodea Atripinnis 77
Ilustración 11. Twitter de la SEMADET Jalisco en 2013 82
Ilustración 12. Economía capitalista de la naturaleza 85
Ilustración 13. Recolección de popocha en el Malecón de Cajititlán, 2014 91
Ilustración 14. La popocha y las elecciones municipales 96

Índice de mapas

Mapa 1. Localidades alrededor de la laguna de Cajititlán 2
Mapa 2. Uso de suelo en el área de estudio 13
Mapa 3. Mancha urbana y principales colectores en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán 29
Mapa 4. Empresas industriales y plantas de tratamiento localizadas en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán 32

Lista de abreviaturas

AMG: Área Metropolitana de Guadalajara

CEA: Comisión Estatal del Agua

CIESAS: Centro de Investigaciones de Estudios Superiores en Antropología Social

CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

CONAPESCA: Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura

CONASUPO: Compañía Nacional de Subsistencias Populares

CRESIAP: Servicios Integrales en Agricultura Protegida

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles

ITTJ: Instituto Tecnológico de Tlajomulco

MC: Partido Movimiento Ciudadano

PEAT: Programa Elemental de Asistencia Técnica

PIMIE: Programa Interinstitucional de Manejo Integral de Embalses

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de México

RASA: Red de Alternativas Sustentables Agrícolas

SAGARPA: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SEDER: Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco

SEMADET: Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

SEMARNAT: Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales

TAR: Teoría del Actor Red

TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte

UDG: Universidad de Guadalajara

Glosario

Coamil: La palabra coamil es un término que hace referencia al cultivo de parcelas localizadas en las laderas de los cerros, principalmente utilizadas para la siembra de temporal de maíz, frijol y calabaza. Dadas las condiciones geográficas de estos terrenos, difícilmente se puede introducir maquinaria agrícola, en algunos casos es posible usar el tiro de animales, pero principalmente, la fuerza utilizada para la preparación del suelo es manual, apoyándose del uso de herramientas, como la coa, la cual es un tipo de azada que es utilizada por ejemplo para cavar los agujeros en donde se colocarán las semillas o limpiar maleza.

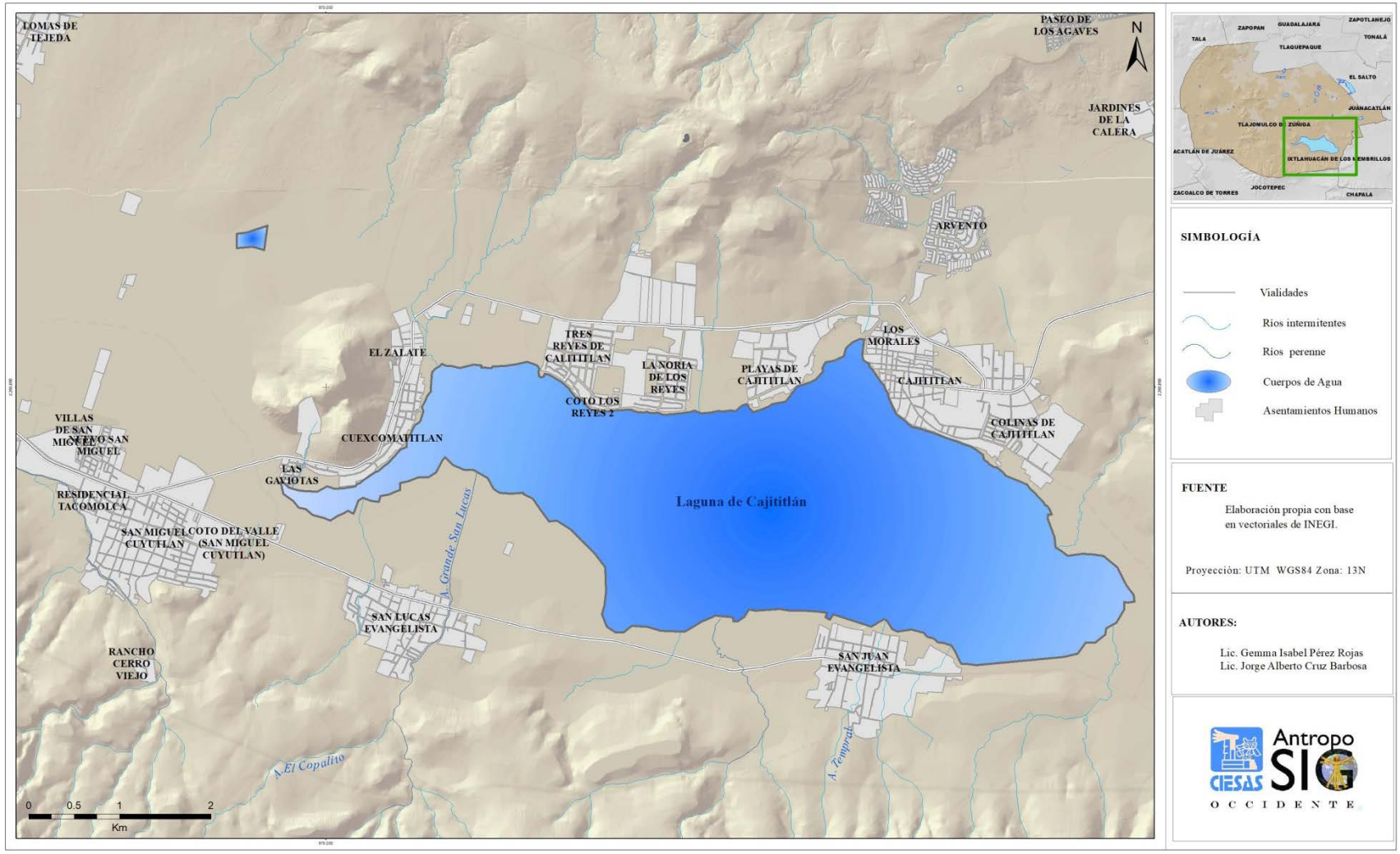
CAPÍTULO I. LA LAGUNA DE CAJITITLÁN

La laguna de Cajititlán se localiza en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, a 22 kilómetros al sur del Área de Metropolitana de Guadalajara. Es un cuerpo de agua de 11 km de longitud y 5 km de ancho, el segundo vaso lacustre más grande del estado de Jalisco (Regalado Santillán, 2009). El lago de Chapala ocupa el primer lugar en extensión, puesto que es 8 veces más grande y se encuentra a sólo 25 kilómetros de distancia de Cajititlán. La laguna de Cajititlán se encuentra a las faldas del Cerro Viejo, el segundo cerro más alto del estado de Jalisco, el cual fue declarado área natural protegida en el 2013.

La laguna en conjunto con las lomas y cerros, limitan la subcuenca Tlajomulco de Zúñiga-Cajititlán la cual conforma una hidrografía de naturaleza endorreica (Chávez Hernández, 2010). El agua o precipitación que cae en la laguna por medio de las escorrentías de la cuenca no fluye fuera de ella por medio de ríos o arroyos, sino por filtración o evaporación. Aunque existen varios significados para el nombre de Cajititlán, el significado que tiene mayor relación con su entorno tiene orígenes en la palabra náhuatl *Caxilt* (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2018) que significa cajete, jícara o escudilla (UNAM, 2018).

El cuerpo de agua dio vida a cinco localidades que la rodean y acompañan: Cajititlán, que adopta el mismo nombre de la laguna, Cuexcomatitlán, San Miguel Cuyutlán, San Lucas Evangelista y San Juan Evangelista. Aunque para tiempos más recientes la expansión inmobiliaria ha dado paso al crecimiento de nuevas colonias y varios complejos habitacionales conocidos como fraccionamientos, localizados en las orillas de la laguna o en los alrededores de los pueblos. Los nuevos colonos se encuentran dentro de distintos extractos económicos, ejemplo de ello es el Fraccionamiento Los Tres Reyes, ubicado en la parte norte central de la laguna donde lujosas y grandes casas de veraneo se han construido en las orillas de la laguna, en contraste con el fraccionamiento Arvento, cercano a Cajititlán, un enorme complejo habitacional de casas pequeñas y departamentos, que dan cuenta del paso del tiempo en sus fachadas despintadas. Como ejemplos de estos fraccionamientos podemos seguir encontrando otros a lo largo de la ribera.

Mapa 1. Localidades alrededor de la laguna de Cajititlán



1.1 Los cinco pueblos ribereños

En la ribera norte se encuentra Cajititlán, es el pueblo que se caracteriza por recibir mayor cantidad de visitantes. Desde que se va caminando por el pueblo con dirección a su parroquia, se observan a los franeleros ofreciendo espacio de estacionamiento y los puestos de comida donde se venden antojitos como gorditas, tacos de carnitas, tacos dorados o tortas ahogadas. Ciertamente es el pueblo que se ha adecuado para recibir mayor número de turistas y habitantes de la región, considerando que a unos pocos metros del parque central se ha acondicionado un amplio malecón que da una maravillosa vista hacia el lago.

Ilustración 1. Malecón de Cajititlán

Fuente: Elaboración propia, 2018

A lo largo del malecón se encuentran los restaurantes de pescado y mariscos, cada uno con un par de toldos de marcas de refrescos o cervecerías que proporcionan la sombra al conjuntos de mesas, sillas y equipales; donde los ceviches, los cocteles, las brochetas de camarón, el pescado frito y los molcajetes están a la orden del día, al igual que el clima cálido que es mediado por una gran variedad de bebidas refrescantes que se ofrecen como aguas frescas de frutas, refrescos embotellados, cervezas frías, licores y tejuinos, esta última es una bebida a base de masa de maíz fermentado con piloncillo. Las melodías norteñas se hacen presentes con los músicos contratados para ambientar las tardes ribereñas.

La fiesta más popular de la ribera se realiza en Cajititlán el 6 de enero, la fiesta de los Reyes, donde estatuas de tamaños reales de los tres reyes magos son retirados de la parroquia y paseados en peregrinación por el pueblo. Posteriormente son llevados por el lago en lanchas adornadas con arcos de globos, flores y listones de diversos colores; escoltados por grupos musicales y feligreses tanto por tierra como por agua.

Ilustración 2. Músicos de la ribera

Fuente: Elaboración propia, 2018

A siete kilómetros al oeste de Cajititlán, yendo por la carretera que recorre los pueblos ribereños encontramos Cuexcomatitlán. Al centro del pueblo se encuentra el parque principal, su templo y la actual Casa Ejidal, esta última fue un convento franciscano fundado en el siglo XVIII conocido como la "Casa de las Indias", donde se acogía a mujeres indígenas para su educación en las artes domésticas y para servir en el templo. Del mismo modo, funcionó como un lugar donde las familias conservadoras recluían a sus hijas y esposas a manera de castigo por desobediencias o deshonras.

A unos metros de este conjunto de edificios que han visto el paso del tiempo, tenemos el malecón del pueblo, no tan grande como el de Cajititlán, pero remodelado apenas hace un par de años. Aquí, los pocos restaurantes del malecón se localizan dentro de la cochera o patio de las casas próximas a la laguna, en ellos se venden ceviche, pescado, taquitos dorados, cervezas, micheladas y vampiros (bebida a base de tequila). A veces, se puede ver alguna familia haciendo su carne asada en el malecón, sin duda un ambiente familiar y tranquilo se percibe en el pequeño pueblo de Cuexcomatitlán.

Ilustración 3. Malecón de Cuexcomatitlán

Fuente: Elaboración propia, 2018

Ambos malecones, tanto el de Cajititlán como el de Cuexcomatitlán, tienen angostos muelles donde los lancheros ofrecen paseos en sus pintorescas embarcaciones, algunas equipadas con bocinas que cuelgan de la sencilla infraestructura que ofrece sombra dentro de la lancha.

Ilustración 4. Lancha de pescadores de la laguna

Fuente: Elaboración propia, 2018

A unos 3.7 km de Cuexcomatitlán, a la falda del Cerro Viejo se encuentra San Miguel Cuyutlán, el pueblo ribereño más grande y conocido como la Tierra del Caballo. Don Óscar, quien es un productor de maíz de San Lucas Evangelista, me comentó que en San Miguel hay una fuerte cultura por la charrería y por tener caballos de lujo, imagen que se llena de sentido desde el inicio del pueblo, donde están colocados dos enormes caballos de

fibra de vidrio de unos tres metros de altura, que escoltan la entrada y salida de una de las calles principales del pueblo. Además, en San Miguel la elaboración de sogas para la charrería era una actividad tradicional de mucha antigüedad, gracias a que el Cerro Viejo proporcionaba la materia prima para su elaboración, la fibra de maguey conocida como ixtle, a la fecha algunas familias aún mantienen esta actividad tradicional (Mastache De los Santos, 2017).

Además, San Miguel se caracteriza por los locales de venta de agroinsumos, donde podemos encontrar marcas como Asgrow de Monsanto con su gama de agroquímicos y sus semillas hibridas con nombres de animales como “antílope”, “cimarrón” o “camaleón”. Además, es en San Miguel donde se localizan dos de los cuatro acaparadores de maíz de la ribera, Los Sauces y Cerro Viejo.

El siguiente pueblo es San Lucas Evangelista, a 3.5 km de San Miguel por la ribera sur de la laguna. San Lucas es famoso por la elaboración de grandes molcajetes. Caminando por las calles empedradas del pueblo se pueden observar personas lavando los molcajetes. [1] Cuando conocí a Don Refugio, un productor de maíz de San Lucas, él y su hijo se encontraban lavando molcajetes en la banqueta a fuera de su casa con aspersores de agua, los dejaban escurrir y los iban apilando y amarrando con sogas de manera hábil, formando montículos cuadrados que facilitan su transportación. Al preguntarle dónde vendían sus molcajetes, me explicó que todos los molcajetes que veía ahí apilados estaban a pocos días de ser enviados a Estados Unidos, por medio de un intermediario.

Finalmente, el último pueblo de la ribera es San Juan Evangelista que se encuentra a 5 km después de San Lucas en la parte sur de la laguna. Las artesanías de barro negro son de las características más particulares de San Juan. Por la calle principal se expone a la venta la alfarería compuesta por una amplia variedad de artículos hechos en barro negro: floreros, jarrones, platos, imágenes religiosas, entre otros artículos.

[1] Se dice lavar el molcajete al hecho mismo de pulir la piedra, utilizando agua, a fin de darle su forma característicamente cóncava.

Los pueblos ribereños de la laguna de Cajititlán mantienen fuertes tradiciones culturales y una importante trayectoria histórica religiosa, teniendo en cuenta que forman parte de la ruta Franciscana, donde aún se pueden apreciar vestigios de la evangelización de dicha orden en seis construcciones del siglo XVIII (González Huezo & Hernández Padilla, 2007).

Sin embargo, la región ha enfrentado la degradación de uno de sus recursos naturales más importantes: la laguna. Cuando uno se coloca en el malecón se observan los destellos de luz que refleja el sol sobre la superficie del agua que se ha tornado de un color verde olivo de aspecto denso, lo que vuelve imposible observar a través del agua, ni siquiera a unos centímetros de la superficie. Se percibe la espuma de jabón burbujeando en la orilla por las mañanas, y un olor a drenaje que deambula en los días calurosos, advirtiendo que algo no está bien con la calidad del agua.

Lo reservada que se ha vuelto la laguna al mostrar su fondo, solo ha sido el resultado de años de contaminación. Pero no siembre fue así, los habitantes de mayor edad de la zona recuerdan una apariencia distinta, donde la gente se bañaba, lavaban ropa y sembraban hortalizas en sus orillas.

Don Filemón, uno de los productores de maíz de mayor edad en el ejido Cuexcomatitlán, menciona que el agua era muy limpia, la orilla de la laguna era de arena y se podían encontrar conchitas que los niños recogían. Con nostalgia recuerda que de niño se bañaba en el lago y el agua era tan cristalina que se podían observar los pies a través de ella: “El agua estaba cristalina, limpia, luego se le caía a uno el jabón en el agua y lo veía uno” (Filemón 01/11/17).

Don Gabriel, otro productor de maíz que ha vivido toda su vida en San Juan Evangelista, aún recuerda que jugaba en la laguna y hasta llegó a beber directamente su agua. Otra persona que llegó a saber lo que es convivir con un lago limpio es Doña Rosa, actual dueña de un restaurant en Cuexcomatitlán, quien recuerda: “Se metía uno a meter los pies o bañarse y hasta lavar la ropa, te arrimabas una piedrita en la orilla y a lavar ropa” (Rosa, 11/12/17).

En los años en que el lago no estaba contaminado, la gente acostumbraba usar el agua del lago para regar huertas que se sembraban en las orillas de la laguna para generar una producción de hortalizas a pequeña escala. Algunas de estas pequeñas huertas formaban parte del mismo traspatio de las casas de los habitantes. “Antes alrededor del lago había hortalizas, se veía gente usando bomba para poder regar sus hortalizas a 100 o 150 metros de distancia del lago” (Felipe 08/10/17).

El lago estaba rebosante de vida tanto por las actividades que la población realizaba en torno al lago, como en la biodiversidad que lo componía. Don Manuel, un productor y activista ambiental oriundo de San Miguel, recuerda que cuando joven se trasladaba caminando desde San Miguel hasta Cuexcomatitlán para cortejar a quien es actualmente su esposa. Comenta que en el trayecto no se dejaban de oír a los sapos cantando fuertemente durante todo el camino a las orillas del lago, ahora en la actualidad ese canto es débil y esporádico.

La desaparición de la alta población de ranas (un tipo de anfibio) que recuerda Don Manuel, puede ser reflejo del detrimento de la salud ambiental del ecosistema. Los anfibios son seres vulnerables al deterioro de la calidad de su entorno, esta apreciación es confirmada por estudios académicos, sencillamente por ocupar puestos como depredadores y presas en la cadena trófica, al mismo tiempo de poseer un ciclo de vida complejo puesto que viven tanto en el hábitat terrestre como en el acuático. Esto último hace que posean una piel muy delgada y permeable que absorbe rápidamente los contaminantes, además que los vuelve susceptibles a las variaciones bruscas de temperatura (Echegaray & Hernando, 2000; Lavilla, 2001). Es por ello, que los anfibios han sido considerados bioindicadores. En algunos lugares, el aumento de sus poblaciones se emplea como indicador del éxito de las restauraciones de ecosistemas (Rice, Mazzotti, Hardin Waddle, & Conill, 2014).

Las afectaciones del detrimento de la salud del ecosistema lagunero han afectado a otras especies nativas como es el caso de la desaparición del pez blanco, el bagre y una especie de rana gigante. Las especies y vegetación que aún no desaparecen, no han logrado esquivar la disminución de sus poblaciones, como son los bancos de charal. Además la vida silvestre y vegetación de la laguna está ligada con el arribo y desarrollo de aves migratorias (Velázquez López, Ochoa García, & Morales Hernández, 2012).

Como se ha mencionado, la población de la ribera tiene una estrecha relación con la laguna donde se llevan a cabo actividades cotidianas, tradicionales y productivas. Es por ello, que la afectación en la laguna influye sobre las actividades, como ha sido la pesca. Los pescadores que alguna vez extendieron sus redes sobre los peces del lago como el charal, la mojarra, la tilapia y la carpa –estas dos últimas especies inducidas– hoy en día, a causa de la disminución de sus poblaciones o la calidad de los peces para su consumo, se han visto orillados a enfocar su trabajo principalmente en recibir al turista que visita la laguna y desea dar un paseo por sus aguas.

La contaminación del lago ha llevado a que el agua no pueda ser usada como el vital elemento que es, los huertos de hortaliza en las orillas han desaparecido y el agua dejó de ser usada para darle de beber al ganado; por lo tanto, ha dejado de servir para sostener la vida. Don Felipe cuenta: “incluso ahora ni los ladrilleros usan esa agua, porque es agua que irrita las manos cuando se tiene mucho contacto con ella” (Felipe 08/10/17).

Los habitantes de la ribera han visto, no solo cómo las actividades económicas que dependían del agua del lago son afectadas por la contaminación, sino también el deterioro de las condiciones que les permiten habitar en la ribera de la laguna, pues los olores que desprende la laguna en los días calurosos y con poco viento, son desagradables e incómodos para realizar las actividades cotidianas. Don Armando, productor de maíz de Cuexcomatitlán comentó “Yo digo que de aquí a unos cuantos años uno no va a poder vivir aquí” (Armando, 01/11/17).

Investigaciones recientes han mostrado que al lago se le puede catalogar como un cuerpo de agua contaminado, alcalino, con bajos niveles de oxígeno y una severa tendencia a la eutrofización (Lujan Godínez, Michel Parra, Martínez Rivera, Vizcaíno Rodriguez, & Caro Becerra, 2016). La eutrofización es un problema ambiental de ecosistemas acuáticos, que se define como los enriquecimientos de nutrientes, como por ejemplo altos niveles de materia orgánica, fosfatos y nitratos, que favorece al crecimiento de fitoplancton, así mismo provoca un enturbiamiento del agua que impide que la luz penetre hasta el fondo del ecosistema acuático, y en consecuencia, la vegetación muere al no poder realizar la fotosíntesis, generando que otros microorganismos, como bacterias, demanden mayor

cantidad de oxígeno para la descomposición de la materia muerta, oxígeno que necesitan peces y otros organismo acuáticos (Chapa Balcorta & Guerrero Arenas, 2010). [2]

En su mayoría los problemas de eutrofización en ecosistemas acuáticos son ocasionados por fuentes relacionadas con actividades humanas, a este proceso se le llama eutrofización antropogénica. Entre las actividades que participan se puede mencionar las descargas de aguas residuales urbanas e industriales, que por medio de los sistemas de drenaje son vaciadas a los cuerpos de agua. Igualmente, se puede mencionar la deforestación que propicia un mayor arrastre de nutrientes o residuos de las actividades agropecuarias que llegan a rodear los cuerpos de agua (Chapa Balcorta & Guerrero Arenas, 2010).

La laguna de Cajititlán, no es la excepción, es también un cuerpo de agua que sufre de una eutrofización antropogénica, debido al aumento de la urbanización dentro de su cuenca donde complejos habitacionales e industrias se han establecido y actividades agropecuarias que se realizan en sus alrededores. Todo lo anterior, aunado a las condiciones hidrográficas que favorecen el arrastre de residuos hacia la laguna de naturaleza endorreica, nos plantea una problemática ambiental compleja. Situación multifactorial, debido a que participan distintos actores causantes o afectados por el detrimento del ecosistema acuático de la laguna.

1.2 La agricultura en la ribera de Cajititlán

El paisaje de la ribera nos evidencia una región donde pese a su cercanía con la zona metropolitana de Guadalajara, tema que trataremos más adelante, la actividad de la agricultura sigue siendo relevante, en especial de maíz. Salta a la vista la presencia de las tiendas de agroinsumos, tractores y camionetas tipo pick-up que se adentran en grandes parcelas cubiertas de mazorcas enfiladas en tonos dorados, que caracterizan a esta gramínea cuando se está secando.

El uso de suelo respecto a la agricultura alrededor de la ribera se marca entre agricultura de riego, temporal y pastizal inducido. Si observamos a continuación el mapa 2, mayoritariamente las parcelas de la ribera responden a los dos últimos, temporal y pastizal,

[2] El exceso de fitoplancton con moléculas de clorofila es el que provocan la coloración verde de la laguna de Cajititlán (Vizcaíno Rodríguez, Juárez Carillo, Caro Becerra, Baltazar, & Lara González, 2017)

los cuales dependen únicamente del temporal de lluvias. De una manera menor, aunque no menos importante, se encuentran parcelas con una agricultura de humedad y riego donde el agua es proporcionada a través de pozos (Mapa 2).

Aunque no es el único cultivo en la región, la producción de maíz de temporal es el predominante alrededor de la laguna, el cual se siembra anticipando el temporal de lluvias en verano, llegado el otoño se deja secar para que comience a tomar su color dorado, y después, ser cosechado en el invierno entre los meses de diciembre y enero.

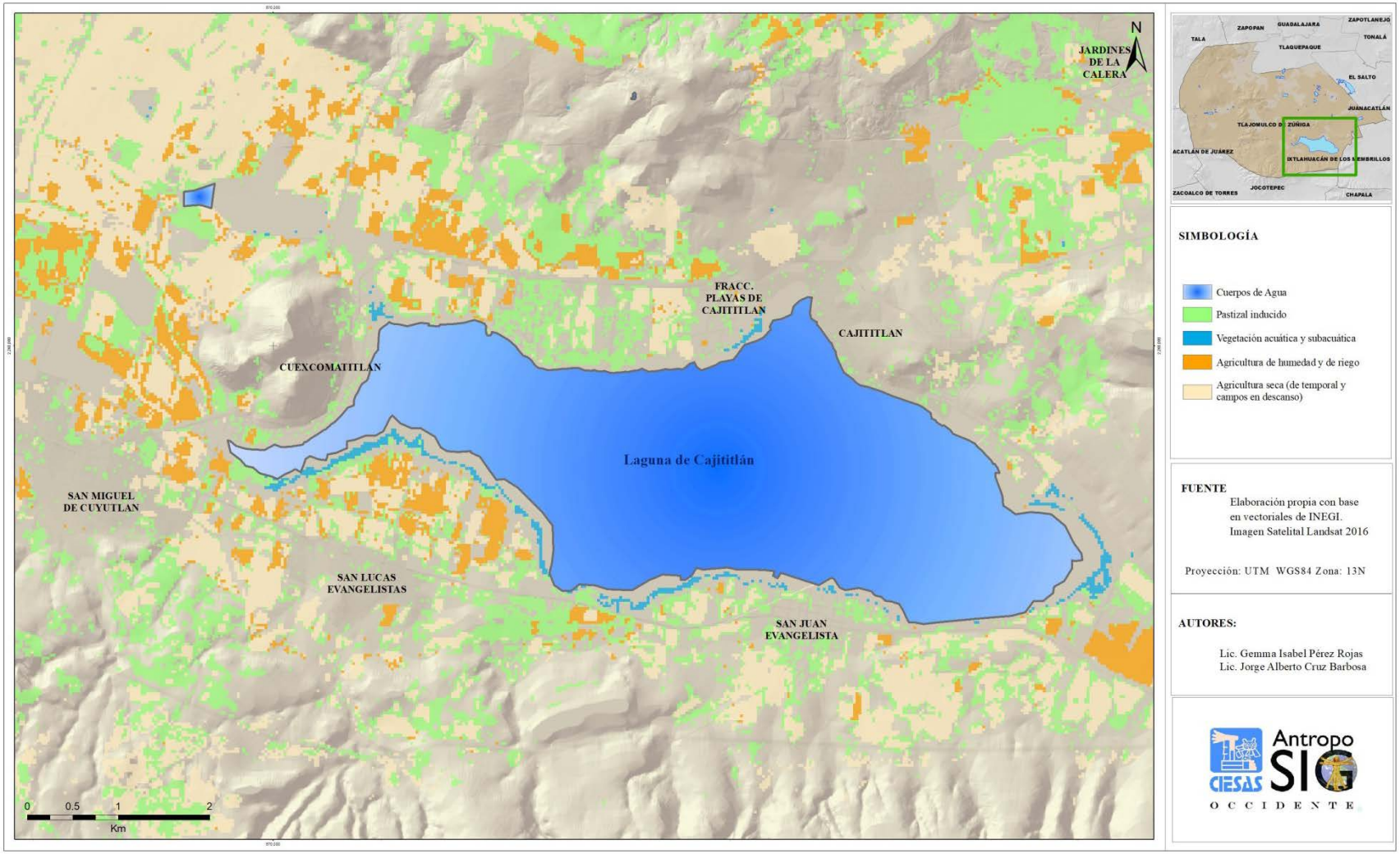
El patrón de producción actual de maíz en la región tiene herencias de la revolución verde, la producción se basa en el monocultivo con el apoyo de semillas híbridas, fertilizantes, pesticidas y maquinaria agrícola. Don Florencio, ejidatario de Cuexcomatitlán y productor de maíz de temporal, me explica que antes de la llegada de las herramientas de la revolución verde, la agricultura de la ribera se basaba en patrones de producción tradicionales, los cuales "eran más rudos", donde se sembraba al tiro de los caballos, se practicaba la asociación de cultivos, se cosechaba a mano y la fertilización del suelo era a base de estiércol que se obtenía de los animales, que el mismo productor criaba o por medio de acuerdos de reciprocidad, donde la obtención del estiércol era a cambio de limpiar el corral de animales de algún vecino (Florencio, 17/12/09). Aún existen productores que llevan a cabo patrones de producción tradicionales en la región, aunque esta población es pequeña y sus parcelas se encuentran principalmente en coamiles.[3]

A finales de los setentas se remonta la memoria de Don Manuel, ejidatario de Cuexcomatitlán y activista ambiental, para recordar la primera vez que él escuchó sobre el uso de fertilizantes químicos en la producción de maíz. Esto ocurrió, por medio de las recomendaciones de unos ingenieros japoneses que arribaron a la región buscando y preguntando por las mejores tierras, aquellas con los rendimientos más altos. Entre los lugares por los que se interesaron, se encontraban parcelas pertenecientes a ejidatarios de Cuexcomatitlán, que se localizaban en la zona noroeste a la frontera con el ejido de Lomas

[3] La palabra coamil es un término que hace referencia al cultivo de parcelas localizadas en las laderas de los cerros, principalmente utilizadas para la siembra de temporal de maíz, frijol y calabaza. Dadas las condiciones geográficas de estos terrenos, difícilmente se puede introducir maquinaria agrícola, en algunos casos es posible usar el tiro de animales, pero principalmente, la fuerza utilizada para la preparación del suelo es manual, apoyándose del uso de herramientas, como la coa, la cual es un tipo de azada que es utilizada por ejemplo para cavar los agujeros en donde se colocarán las semillas o limpiar el terreno de maleza.

de Tejeda. En aquel tiempo, cuenta Don Manuel, los rendimientos de maíz de temporal oscilaban entre tres y cuatro toneladas por hectárea, pero estos ingenieros japoneses prometieron duplicar la producción. Estas promesas se basaban en el uso de fertilizantes simples; es decir, formados por un solo ingrediente activo, el cual se colocaba a mano, mazorca por mazorca. Ante la atractiva respuesta del aumento de la producción con el uso de fertilizantes químicos, su uso se propagó rápidamente (Manuel, 09/12/17).

Mapa 2. Uso de suelo en el área de estudio



Don Manuel señala “Noo, pues te daba en grande”, afirmando que la promesa del aumento de la producción se cumplió. Sin embargo, no se mantuvo con los años, lo que llevó a productores a la compra de otros insumos complementarios como fue la sal de mar para revolver con el fertilizante, para lograr mantener los altos rendimientos que habían logrado alcanzar. “Se le acabó la fuerza al simple y ya fue sal de mar con simple […] Así fueron dañando el suelo” (Manuel, 09/12/17).

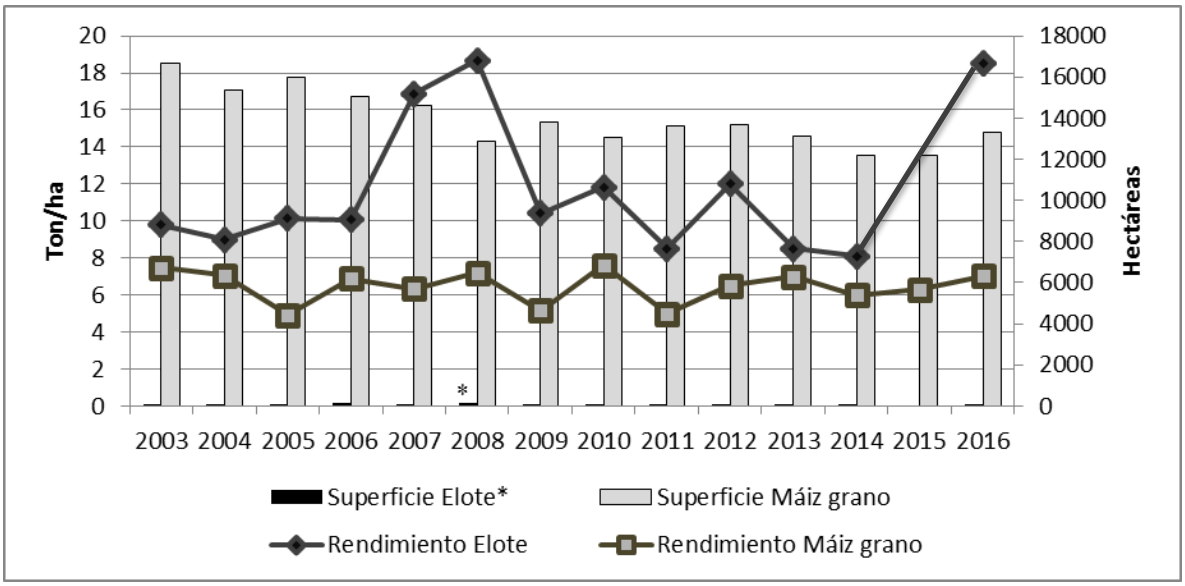
Para finales de los setentas y principio de los ochentas, pisando el talón al fertilizante simple, se presentó el fertilizante compuesto. Don Armando, ejidatario de Cajititlán, recuerda que a su ejido arribó un proyecto húngaro, el cual consistió en la capacitación para la implementación del fertilizante químico compuesto. Este contenía tres ingredientes activos: nitrógeno, fósforo y potasio. Esta propuesta resultaba muy novedosa para los ejidatarios, primero porque nunca habían oído hablar sobre fertilizantes compuestos y segundo, ahora la promesa del rendimiento ascendía a once toneladas por hectárea de maíz (Armando A. 04/12/17).

Durante el mismo periodo llegaron los tractores, por lo que la aplicación de los fertilizantes que hasta la fecha se aplicaban con las manos de productores y jornaleros, fueron sustituidas por los implementos agrícolas, así como las estrategias de trabajo de la tierra transitaron del tiro de caballo hacia la maquinaria pesada (Filemón, 01/11/2017). El periodo de los años setenta y ochenta se marca como un punto en el que arrancó el proceso de “modernización” del campo, el cual se anunció con la llegada de los embajadores de la alta productividad, acompañados de su séquito de fertilizantes químicos y máquinas traga diésel.

De acuerdo con los anuarios estadísticos de la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (OEIDRUS), en Tlajomulco el municipio al que pertenece la ribera de la laguna, en los últimos años el rendimiento del maíz de temporal en el periodo otoño-invierno ha llegado a alcanzar los rendimientos prometidos por los promotores de la agroindustria; sin embargo, esto no ha sido ni sólido ni sostenido, en vista que hay años en los que se registran rendimientos más bajos que lo prometido. Por ejemplo, el rendimiento de maíz en elote en el 2014, llegó a ocho toneladas por hectárea, este número es un promedio, por lo que podemos decir que hay casos con menor rendimiento. En ese mismo

tenor, el rendimiento de maíz en grano más alto ha sido de ocho toneladas por hectárea y en 2011 un año reciente, llegó a bajar a las cinco toneladas promedio por hectárea.

Gráfica 1. Rendimientos y superficie cosechada de maíz de temporal en el ciclo otoño-invierno. 2003-2016



*Las cantidades de superficie de elote son pequeñas por lo que visualizan sutilmente en la gráfica. Fuente: (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable, 2018)

Además que los paquetes tecnológicos de la agroindustria han demostrado una productividad fluctuante y poco estable, diferentes trabajos han demostrado que el objetivo de una alta productividad a través de estos paquetes acarrea externalidades negativas para las comunidades agroproductoras y su medio ambiente (Bruno, 2003; Nadal & Wise, 2004), como a las poblaciones consumidoras.

Este tipo de acontecimientos, como la llegada de las herramientas de la revolución verde a la ribera de Cajititlán, empata con otros hechos dentro de las esferas políticas y económicas en el ámbito internacional. Como, por ejemplo, las crisis económicas de los años setentas y ochentas que dieron inicio a diversas políticas de apertura comercial en el mundo entero. Estas fueron fomentadas por instituciones como el Fondo Monetario Internacional y el Banco mundial, ocasionando la transformación de las estructuras económicas y políticas, principalmente de los países del tercer mundo, con el objetivo de abrir espacio a grandes corporativos norteamericanos o europeos que buscaban expandir su capital y sus mercados (Teubal, 2001, p. 48). Este tipo de iniciativas desarmaron las

políticas proteccionistas de países en desarrollo (Harvey, 2005) volviéndose política de Estado la participación en el comercio internacional, con su consecuente apertura al desarrollo agroindustrial en estos países.

Para México, 1982 marca una ruptura importante en la estructura económica, el rumbo de las políticas de desarrollo rural se caracterizaron por ser de corte neoliberal, por tanto se aceleraron las aperturas comerciales, se alentó la inversión privada nacional y extranjera, se apoyó al sector exportador y se promovió la integración comercial mediante acuerdos y tratados internacionales, entre los que podemos mencionar el Acuerdo General sobre Aranceles (GATT) en 1986, los Tratados de Libre Comercio con Canadá y Estados Unidos (TLCAN) en 1993 y con Chile en 1994 (González, 1996). Esto, sin duda repercutió en el abandono del sector campesino y ejidal, y en un fortalecimiento de las corporaciones alimentarias.

1.2.1 Los intermediarios de maíz en la ribera

Productores de maíz como Don Manuel y Don Felipe, llegaron a comercializar maíz con la extinta Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), la cual era un organismo paraestatal que llevaba a cabo el manejo de los aspectos en torno al apoyo al maíz que recibían los pequeños productores, creada en 1961 y extinguida en 1999. Aún, en la región de la laguna de Cajititlán se pueden llegar a observar las bodegas abandonadas como vestigios de lo que alguna vez fue un instrumento de la política social mexicana.

Su desaparición en 1999 fue un síntoma que reflejaba la puesta en marcha de las nuevas reformas económicas neoliberales del Estado mexicano que dieron paso a la participación de México en acuerdos internacionales como fue el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). La importación de maíz de EEUU a México, que se permitía con el tratado, dejó de lado la aplicación de las cuotas de tasas arancelarias (CTA) y se eliminaron los apoyos a los precios del maíz. Tal medida ocasionó un efecto desfavorable sobre el papel que jugaba la CONASUPO para el apoyo de este grano básico, hasta llegar al punto de su desmantelamiento (Nadal & Wise, 2004).

Otros impactos que recibió el sector campesino y ejidal con las reformas políticas y económicas, fue la eliminación en 1992 del programa de subsidios a los créditos que se otorgaban por medio de Banrural. En esta dimensión figura la reestructuración de las leyes

constitucionales que regulaban los ejidos y tierras comunales, permitiendo que las tierras que se manejaban bajo un régimen de propiedad colectiva, pudieran estar a la venta para uso privado (Nadal & Wise, 2004).

El desmantelamiento de la CONSAUPO no fue un caso aislado de las reformas económicas neoliberales: otras paraestatales enfocadas al subsidio del sector productivo sufrieron declaratorias de disolución o privatización, por ejemplo:

- Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (ANAGSA). Creada 1961 y disuelta en 1990. Era una institución encargada de las operaciones de seguro agrícola y ganadero, así como del reaseguro contratado con aseguradoras locales.
- Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX). Organización creada en 1977, buscaba incentivar el uso de los fertilizantes, entre sus operaciones se encontraba establecer una política de precios oficiales únicos a nivel Nacional. Se privatizó en 1991, pero no sobrevivió al manejo privado, quedando extinguida en 2002.
- Productora Nacional de Semillas (PRONASE). Fue creada en 1961 como un organismo encargado de surtir semillas públicas a precios accesibles, con el objetivo de mantener un equilibrio en el sistema nacional de semillas. Dejó de funcionar hasta el 2000, aunque la presión de su disolución llegó por primera vez al Congreso de la Unión en 1991.

La desaparición de este tipo de organismos paraestatales fortaleció los sistemas de acaparamiento donde el crédito, producción, comercialización, distribución y abastecimiento de insumos, así como la compra de los cultivos de los productores agrícolas fue liderado por las empresas privadas.

El maíz de los ejidatarios ribereños de la laguna de Cajititlán, que décadas atrás se llegó a almacenar en las bodegas de la CONASUPO ha migrado a las bodegas de los acaparadores de empresas privadas de la zona ribereña en la actualidad. Don Felipe, productor y activista ambiental, enfatizó de manera contundente que la venta del maíz de la ribera se ha dirigido a un mercado reducido de opciones para su venta (Felipe, 08/10/17). Ciertamente estuve de acuerdo con él, cuando a través de las conversaciones con demás productores no logré visualizar más allá de cuatro nombres de empresas acaparadoras de maíz: Agua azul, El Cuervo, Cerro Viejo, Los Sauces.

La empresa los Sauces se encuentra a la entrada de San Miguel, muchos productores se referían a ella por el nombre de sus dueños, los Lizardi. Saliendo de San Miguel hacia la cabecera municipal de Tlajomulco se localiza Cerro Viejo, esta empresa es la más nueva y pequeña de las cuatro. Fuera del área de la ribera se encuentra El Cuervo, una empresa localizada hacia el noroeste cerca del ejido Lomas de Tejeda y finalmente tenemos a Agua Azul, la cual se localiza al norte cerca del Fraccionamiento San Fe.

Cada uno de estos cuatro intermediarios realiza acuerdos bajo contrato con los productores, en los que se contemplan aspectos como el interés del crédito, la exclusividad de la venta, las garantías respecto al precio y hasta los límites de rendimiento en el que se respetarán las garantías del precio del maíz. Don Armando, productor de maíz en Cuexcomatitlán, me explica que en el contrato que mantiene con la empresa Los Sauces estipula que la garantía de precio se limita a un rendimiento de 10 toneladas por hectárea; es decir, que el excedente que supera el límite no se le garantiza un precio, por lo que se ha llegado a la situación en la que el excedente de la producción se paga a un precio más bajo (Armando S. 01/11/17). Esto parece una contrariedad visto que el modelo de producción agroindustrial pretende aumentar al máximo la producción, pero no existe garantía de precio en la sobreproducción.

La capacidad económica para la producción de maíz en algunos productores ha llegado a ser totalmente dependiente de este tipo de contratos. Don Antonio, productor y ganadero de San Juan Evangelista, mantiene una estrategia en la que toda la inversión de su superficie cultivada con maíz, se basa en el crédito que le proporciona Los Sauces. Es así como los fertilizantes y las semillas Dekalb llegan a su domicilio y su cosecha la realiza una cosechadora John Deere. Palabras como las de Antonio, productor de maíz de San Juan evangelista, reafirman este sistema de crédito “Yo solo llevó mi maíz y no meto nada de mi bolsa” (Antonio M, 04/11/17)

Detrás de las empresas acaparadoras de maíz se encuentra el respaldo de empresas transnacionales dueñas de patentes de semillas y agroinsumos, como Monsanto, Dupont, Cargill, Syngenta entre otras, a las cuales se abrieron las puertas para la importación de sus productos “gracias” al nuevo camino neoliberal tomado por el país a finales del siglo XX.

Estas transnacionales no solo a través de los acaparadores comercializan los agro-insumos a los productores, sino además organizan talleres y demostraciones para proporcionar información sobre el uso de sus paquetes tecnológicos (semillas, fertilizantes, pesticidas), como otra estrategia de hacer llegar las nuevas promesas sobre alta productividad. Estos talleres juegan un papel importante en el uso y el aumento de dosis de los agroinsumos.

1.2.2 Las demostraciones de las agroempresas: espacios de relaciones entre ingenieros y los productores

Tuve la oportunidad de asistir a un evento de este tipo, en el que productores no solo conocen los insumos de las transnacionales, sino además se les incentiva a aumentar las dosis. Cada empresa acaparadora, a través de los ingenieros que representan a las transnacionales, organiza demostraciones a las que se invita a los productores. Estas se llevan a cabo durante los meses de septiembre y octubre, cuando la mazorca ha crecido y el productor se encuentra en el periodo de menor trabajo en la parcela antes de la cosecha.

Se acostumbra organizar las demostraciones poco antes del mediodía. El punto de reunión es alguna parcela perteneciente a un productor que esté usando el paquete tecnológico de dicha empresa que convoca, por ejemplo, Avante de Cylex, Pionner de Dupont, Dekalb y Asgrow de Monsanto, son algunas de las empresas que organizaron demostraciones para los productores de la ribera en el 2017.

Todas las demostraciones manejan un sistema de registro al llegar los asistentes. Un joven ingeniero agrónomo, o de manera poco usual una joven ingeniera, reciben a la entrada solicitando información como el nombre, teléfono, el ejido al que se pertenece y el último año produciendo maíz. Para mi poca fortuna yo solo podía responder a las dos primeras preguntas, debido a que ni ejidataria o productora, tan solo era una estudiante.

Al terminar el registro se regala una gorra, la cual da promoción en la parte frontal al logo de la línea de productos de las transnacionales o en ocasiones dan pequeños cuadernos y plumas. Este tipo de publicidad estampada en los artículos que se regalan, da cuenta de las relaciones existentes entre las grandes corporaciones y los acaparadores. Particularmente, las gorras llevan a manera de bordado el logo de la empresa acaparadora y de la transnacional “con la que trabaja”. Por ejemplo, el logo Asgrow junto con la acaparadora Aguazul, Avante semillas acompañada de Cerro viejo y Semillas Dekalb junto

con Los Sauces. Estos logos son estampados en las camisetas de cada uno de los ingenieros que se encuentran en la demostración.

Dado que las demostraciones son realizadas a campo abierto, se acondiciona el espacio con sillas bajo toldos blancos que cubren del sol a los productores, que en ocasiones van a acompañados de sus hijos varones, en su mayoría es un ambiente varonil. Las sillas están colocadas en filas orientadas hacia el frente, donde se encuentran los promotores de los productos, ingenieros uniformados, posicionados junto a láminas didácticas, llenas de imágenes de sus productos y de algunos desafortunados bichos nombrados plaga.

Las demostraciones dan comienzo con un discurso introductorio por parte de un ingeniero, donde habla sobre lo tecnificado y sofisticado que pretenden que llegue a ser la producción de maíz promocionado sus paquetes tecnológicos. Entre su discurso se repiten palabras como “hacer las cosas bien” “el que quiere puede” “altos rendimientos”. “Se puede llegar a 18 ton si todo se usa correctamente” “una parcela fea y descuidada es aquella con hierbas entre la milpa”. El mensaje parece no ser tedioso, a consecuencia de que el ingeniero involucra a los productores en su discurso refriéndose a ellos por su nombre de pila, al mismo tiempo que intercalan la “carrilla”, los chascarrillos y bromas entre productores e ingenieros.

Al inicio del evento se llega hablar de los créditos, posterior a ello, la reunión se convierte en un tipo taller en el que los ingenieros informan sobre las plagas y enfermedades existentes en el maíz y aconsejan sobre las alternativas de solución que proporcionan sus productos. Se habla del paquete tecnológico que se ofrece desde las semillas híbridas, herbicidas, insecticidas y, de acuerdo con ellos, hasta lo más nuevo en la producción de maíz como son los fungicidas. Entre sus exposiciones cortan plantas de maíz de mejor aspecto de la parcela para mostrar el resultado de los productos promocionados.

Los productores no necesariamente se quedan expectantes a la información dada, y mucho menos la aceptan como verdad absoluta, en estos espacios ellos cuestionan sobre lo afirmado por los ingenieros, ya que la eficacia de los agroproductos no siempre alcanza los resultados prometidos una vez que son aplicados en sus campos. Ante el cuestionamiento de los productores, los hábiles ingenieros responden afirmando que la deficiencia del producto se debe atribuir a las condiciones externas y no al producto en sí. Como

alternativas para controlar estos factores externos, las recomendaciones radican en la compra de más productos complementarios y/o el aumento de dosis.

Pongamos por caso el insecticida para gusano cogollero, para los ingenieros el hecho que este no haya alcanzado los resultados prometidos depende del temporal de lluvias o la acidez del agua en donde se diluye. Para el control de acidez del agua, se sugieren instrumentos para medir el pH y el uso de insumos para controlar el pH adecuado para garantizar la efectividad del insecticida. Por otro lado, ante la situación de un mal temporal, se aconseja el aumento del número de aplicaciones de insecticida hasta cuatro veces por ciclo, una cantidad alta cuando por costumbre los productores de la ribera usan dos o máximo tres aplicaciones.

Una vez que se termina la exposición de los ingenieros, alrededor de las dos de la tarde, las carnitas o la birria llegan a la parcela, acompañadas de botellas de tequila, cerveza, refresco y bolsas de hielo. Las mesas se despliegan y todos acomodan su silla alrededor de ellas, se da inicio a la comida y el convivio entre productores e ingenieros. Llegando las cuatro o cinco de la tarde aproximadamente, los productores se van retirando y se da por terminada la demostración.

Estas reuniones cesan en octubre, pero se reanudan durante los meses diciembre y enero, solo que ahora las demostraciones no van enfocadas a mostrar el aspecto de la parcela gracias al paquete tecnológico, sino a remarcar los rendimientos alcanzados en parcelas seleccionadas que usan sus paquetes, llevando las básculas hasta la parcela al momento de la cosecha.

1.2.3 El aumento en el uso de agroquímicos en la ribera

El aumento de dosis de pesticidas en la ribera es un hecho. Esto es el resultado de una combinación entre la búsqueda de soluciones por parte de los productores ante la disminución de la eficacia de los agroproductos que amenazan la pérdida de la cosecha, en combinación con las alternativas de solución de los ingenieros que se enfocan en el aumento de las dosis para salvar la cosecha. Este círculo vicioso provoca un aumento no solo del costo de la producción, sino en el riesgo a la salud y en el detrimento del agroecosistema.

Don Filemón, quién ha sido de los productores con mayor edad que ha vivido todo el proceso de cambio en las herramientas de la producción a la fecha, está de acuerdo que los rendimientos han ido aumentando en el tiempo gracias a la incorporación de fertilizantes y pesticidas. Hasta ahora se ha llegado alcanzar un promedio de 11 toneladas por hectárea; sin embargo, a la par de este aumento ha ido al alza el uso de los insumos. Por ejemplo, los fertilizantes que al inicio de su uso solo era necesaria una aplicación, en la actualidad realizan hasta tres aplicaciones, como consecuencia del detrimento de la calidad de las tierras: "nos estamos acabando el terreno" señala don Filemón (Filemón, 01/11/2017).

El testimonio de Don Filemón ilustra cómo se ha generado un círculo vicioso donde el modelo de producción industrial basado en el uso de fertilizantes y otros insumos, deteriora la calidad y la fertilidad del suelo, problema que tratan de solucionar con la aplicación de una mayor cantidad de fertilizantes.

Las observaciones de Don Filemón son compartidas por Don José, ejidatario y productor de San Miguel, quien ha sido testigo de los cambios hacia el aumento de pesticidas a través del tiempo. Don José comenta que está consiente que las cosas se van modernizando, pero que cada vez es necesario aplicar más insumos, esto no le parece. Me explica que, en el caso de los selladores, que sirven para evitar el crecimiento de malezas que compiten con la mazorca por nutrientes, anteriormente era necesario únicamente la aplicación del sellador para evitar las malezas, en la actualidad es necesario usar más productos para asegurar la efectividad del sellador.

> Supongamos que en aquel tiempo comprábamos un Axen o un Primagram y con eso tenía para todo el temporal y ahora no, si le echamos Primagram hay que echarle otra cosa o dos cosas para que funcione, sino, no funciona (José, 05/11/17)

Si bien los ingenieros agrónomos que trabajan para estas empresas hacen recomendaciones sobre el uso de todos sus productos, estas no son al cien por ciento acatadas por los productores, ellos mismos han percibido el riesgo a la salud que este aumento puede conllevar. Don Antonio, ejidatario productor y ganadero de San Juan Evangelista, explicó que las recomendaciones han llegado a ascender a cuatro aplicaciones de insecticida. Pero él hace caso omiso de ello, debido a que es imposible hacerlas sin arriesgar la salud, dado

que no cuenta con maquinaria adecuada para ese número de aplicaciones. Don Antonio relata:

> Nos decían que hasta cuatro veces ahí, pero no, yo he echado (insecticida) tres veces cuando la veo muy jodida (la planta de maíz), le pongo otra ya que está trabajoso, pero ahí nos bañamos bien feo, pues ya está muy alta la milpa, hasta nos arde la cara, muchos ahí decían que el tractorsote que ya inventaron para poder echar las cuatro aplicaciones y nosotros todavía la echamos a mano pues así, pero cuando mucho he echado tres veces con bomba, cuando mucho… pues ahí sí está feo, por eso a veces muchos no quieren, por eso a veces ya no le echa uno. Por qué pues le tiene ya uno desconfianza de que… pues se ataranta uno con esas hierbas pues. Ahí se anda uno a disgusto pues como atarantado, porque todo eso lo hemos hecho, bueno, cuando menos nosotros a bombita. Y por eso nada más echamos las dos primeras que aún no te caen en la cara (Antonio M, 04/11/17).

Los testimonios anteriores nos reflejan como la industria agrícola actual empuja hacia el aumento del uso de agroquímicos; sin embargo, este aumento trae consigo no solo incremento en los costos de producción sino del riesgo a la salud de productores, jornaleros y habitantes de las localidades.

El uso de los agroquímicos para la fertilización o el control de plagas y malezas ha sido cuestionado por diversos autores, en torno a las consecuencias ambientales. Existen investigaciones que contradicen la idea que “el aumento de las dosis de plaguicidas es la solución”, argumentando que en realidad es sumamente mínimo el porcentaje de la dosis que en realidad impacta a la plaga objetivo, mientras que el resto del plaguicida circula en todo el ambiente (Bruno, 2003; Carvalho, Zhong, Tavarez, & Klaine, 1998). Existen algunas estimaciones en la que se explica que solo el 1% de la sustancia activa aplicada para la protección del cultivo impacta en el insecto que se quiere controlar, mientras que del 99% restante, “el 25% es retenido en el follaje, el 30% llega al suelo y el 44% restante es exportado a la atmósfera y a los sistemas acuáticos por escorrentía y lixiviación. Estos residuos que son transportados desde el suelo hacia el aire, agua o vegetación, pueden llegar a entrar en contacto con una amplia gama de organismos vivos, incluyendo los seres humanos” (Brady y Weil, 1996 en Bruno, 2003)

Para el caso de la laguna de Cajititlán, estos agroquímicos que quedan de manera residual en el suelo, por desgracia, a consecuencia de la hidrografía de la cuenca llegan al cuerpo de agua por medio del arrastre de las lluvias que se conducen a través de corrientes de agua (calles, arroyos y canales) que desembocan en la laguna.

1.3 Los arroyos y canales

En la hidrografía de la laguna participan corrientes de agua, como son los arroyos y canales, que son usados para el transporte de aguas pluviales hacia la laguna. Pero al mismo tiempo, por las condiciones de subcuenca y arrastre, asimismo han funcionado para transportación de residuos de naturaleza química provenientes del exceso de aplicación de los pesticidas y fertilizantes en las parcelas dentro de la subcuenca. Sin embargo, estos residuos no son los únicos, teniendo en cuenta que hay canales en los que se concentran las descargas de aguas residuales provenientes de los pueblos ribereños, la cabecera municipal y de fraccionamientos e industrias que se han desarrollado en sus inmediaciones.

El uso de la Laguna de Cajititlán como fosa séptica es desde los años ochenta. Uno de los canales principales de la laguna se llama La Cajilota, este canal nace cerca del kilómetro trece de la carretera Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán, a un costado de la cabecera municipal, y termina en el oeste de la laguna. A lo largo de su trayectoria, el canal es utilizado como vía de escape de las aguas residuales de la cabecera municipal, y debido a su crecimiento urbano en los últimos dieciocho años, se han agregado al cause las aguas residuales de un mayor número de casas habitación. El caso de la Cajilota no es el único, otros canales principales como el De En medio, Los Sabinos y otros más pequeños que recorren asentamientos humanos han fungido no solo como canales de agua pluvial, sino asimismo como recolectores de aguas residuales.

Ante la presión de grupos organizados, el ayuntamiento de Tlajomulco comenzó una serie de obras públicas para mitigar la problemática de las aguas residuales en la laguna. Entre estas obras públicas se construyó una serie de colectores para las aguas residuales, a los cuales estaría conectada la red de drenaje, esto permitiría que al canal de La Cajilota ya no se vaciaran las aguas residuales que se revolvían con el agua pluvial que escurre a él. El colector que trae las aguas residuales de la cabecera y de algunas colonias de sus alrededores se encuentra a un costado del Canal La Cajilota, imitando su cauce por

gravedad, pero con la diferencia que no desemboca directamente en la laguna, sino que llega primero a la planta de tratamiento de San Miguel Cuyutlán. (Mapa 3, pág. 28)

El gobierno municipal en conjunto con el estatal construyó tres plantas de tratamiento en: San Miguel, San Juna Evangelista y Cajititlán. A ellas están conectados una serie de colectores. La primera planta de tratamiento es la que está localizada cerca de San Miguel Cuyutlán, la cual estuvo en proceso de construcción desde 2008, con presupuesto de 65 millones de pesos, de los cuales el ayuntamiento de Tlajomulco invirtió 13 millones más el terreno y el resto lo colocó el gobierno estatal a través de la Comisión Estatal del Agua (CEA). Arrancó en funcionamiento en el 2010.

En años anteriores, los residuos que llegaban a la laguna no eran tratados de ninguna forma, salvo por el esfuerzo que el mismo ecosistema de la laguna intentaba remediar, llevando su capacidad de resiliencia al límite. Por lo que la construcción de estas plantas y colectores, son estrategias realmente recientes y son más de remediación que de prevención, pero marca un cambio relevante en el manejo de la laguna.

No obstante, para algunos habitantes, las plantas de tratamiento aún no han dado abasto para evitar la llegada de aguas residuales e incluso los colectores no han cubierto el total de escapes de aguas residuales. El aumento poblacional ha sido uno de los factores que los habitantes afirman que influye en sobrepasar, tanto la capacidad de las obras públicas del ayuntamiento, como de la misma laguna de recuperarse.

1.4 Urbanización en Tlajomulco: un desarrollo acelerado y fragmentado

En relación al desarrollo urbano y aumento poblacional en el que se encuentra inmerso el tema de la contaminación de la laguna, se plantea un contexto de expansión urbano que no puede ignorarse. Tlajomulco, el municipio al que pertenece la laguna, a principios de siglo se ha incorporado al Área Metropolitana de Guadalajara (AMG).

La conformación del AMG, la segunda más grande del país, ha sido debido a la anexión de localidades vecinas a consecuencia de un proceso de urbanización, que comenzó con la expansión de la ciudad de Guadalajara hasta llegar a urbanizar todo el municipio. Para después incorporar a la mancha urbana, entre 1970 y 1990, los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá, comenzando con las zonas periféricas hasta alcanzar a

sus cabeceras municipales. Este modelo de urbanización conformó la primera periferia metropolitana (Cruz Solís, Jiménez Huerta, Palomar Anguas, & Corona Medina, 2008).

Entre 2000-2010 fue el periodo en el que el municipio de Tlajomulco y El Salto comenzaron a presentar crecimiento acelerado de población y expansión urbana, iniciando su anexión a la AMG y conformando la segunda periferia metropolitana. Sin embargo, este proceso de urbanización ha sido distinto al que se llevó a cabo entre 1970-1990, debido a que ha sido más acelerado y desarticulado entre sí, además, sus principales promotores no son particulares o el sector público, como fue en épocas pasadas, sino las empresas inmobiliarias (ibíd.).

El desarrollo urbano de Tlajomulco y El Salto son ejemplos del resultado de la implementación de una política de vivienda federal enfocada a la construcción masiva de viviendas por parte de iniciativa privada como una medida para abatir el déficit nacional (Cruz Solís et al., 2008). Esta política establecida en el sexenio foxista (2000-2006), calificado como el de la política de vivienda más grande en la historia de México, se planteaba como meta el otorgamiento de 3 millones de créditos para la adquisición de una vivienda con un ritmo de construcción de 750 mil casas por año. Esta política –que se mantuvo en el sexenio calderonista (2006-2012)– alcanzó entre 2000-2011 el record de 10.5 millones de viviendas otorgadas (Mellano, 2013).

En Tlajomulco, entre 2000-2010 se presentó la tasa de crecimiento poblacional anual más alta de toda la AMG, 10% (INEGI, 2000, 2010)[4]. Resultado en gran medida a la promoción de urbanizaciones cerradas, conocidas como fraccionamientos, por parte de la iniciativa de empresas inmobiliarias. Y dado que las propias iniciativas de estos promotores son aisladas entre sí, han generado una urbanización fragmentada.

[4] Cálculo de elaboración propia, realizado a través del modelo de crecimiento exponencial. Con base en los datos del Censo Poblacional 2000 y 2010. Formula: r = [ln (Pt + h / Pt) / H]*100.

Ilustración 5. Fraccionamiento Arvento

Fuente: Elaboración propia, 2018

Esto ha traído consigo problemáticas de distintas índoles (movilidad, servicios, inseguridad, contaminación). Para el caso de la laguna de Cajititlán, la descarga de aguas residuales domésticas dentro de los canales y colectores ha ido en aumento, en función de la expansión territorial y el crecimiento poblacional, tanto de los pueblos como de los fraccionamientos localizados dentro de la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán, lo cual ha acentuado la problemática de contaminación de la laguna.

Mucho ha tenido que ver la participación del gobierno municipal de Tlajomulco en esta expansión urbana, puesto que las solicitudes para fraccionar un terreno e iniciar el trámite de urbanización son recibidas y autorizadas por las mismas autoridades municipales. Fue tan solo en los primeros cinco años, 2000-2005, que la expansión urbana de Tlajomulco se aceleró exponencialmente, el ayuntamiento recibió 210 peticiones para fraccionar 3,360.81 hectáreas. Esta cantidad superó por creces la década de los noventa, donde solo se recibieron 34 peticiones para 16.61 hectáreas (Cruz Solís et al., 2008).

A causa de las problemáticas que la expansión urbana acelerada suscitó y que en parte fue apoyada por la deliberada participación de autoridades municipales de periodos pasados, el gobierno municipal dentro del periodo 2016-2018 declaró que no se concederían más autorizaciones a las peticiones para fraccionar o urbanizar terrenos en el municipio. [5]

[5] Declaración realizada por el presidente municipal Alberto Uribe Camacho del partido Movimiento Ciudadano (MC).

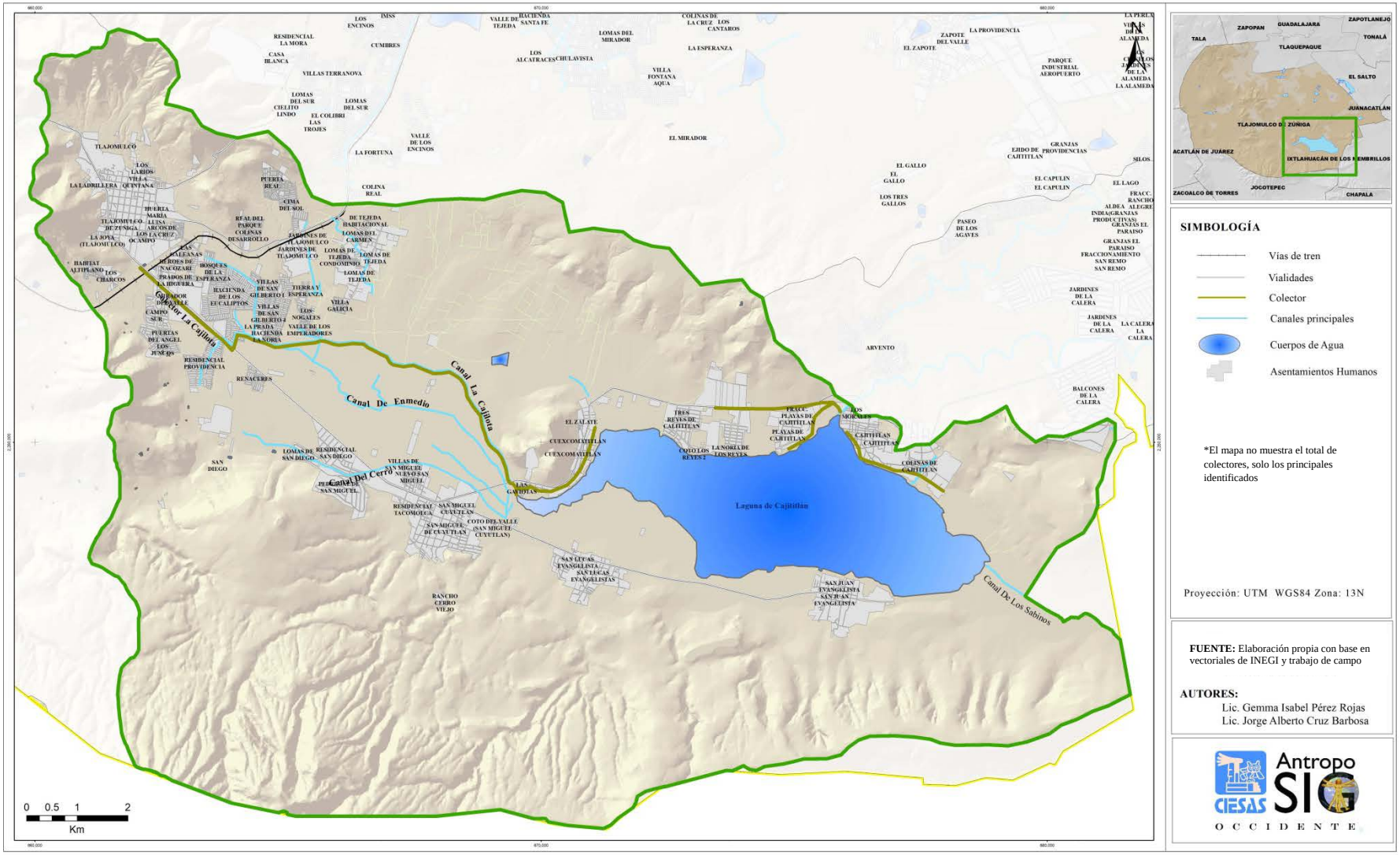
Ilustración 6. Fraccionamiento en av. Adolfo B. Horn camino a Cajititlán

Fuente: elaboración propia, 2018

Ilustración 7. Fraccionamiento en Tlajomulco de Zúñiga

Fuente: elaboración propia, 2018

Mapa 3. Mancha urbana y principales colectores en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán



1.5 El sector industrial

Otro de los actores involucrado en la problemática de la laguna es la participación del sector industrial. Don Felipe, productor de Cuexcomatitlán y fuerte activista ambiental de la ribera, expuso:

> el problema de la contaminación nace desde la cabecera municipal en el año 80, cuando a una alcaldesa se le ocurrió que en lugar de su laguna de oxidación de las aguas residuales de la cabecera municipal, abriera un canal que viene a dar a Cajititlán sin tratar sus aguas, entonces se conectan las industrias como La Rosa, la Peñafiel y se conectan varios fraccionamientos los Agaves, Campo azul, entonces la contaminación creció muchísimo, los pueblitos que estábamos aquí alrededor del lago antes del ochenta, contaminamos porque no teníamos tratamiento de aguas residuales, pero no es lo mismo 25 mil personas alrededor del lago, a que 60 mil de la cabecera más 15 industrias que se conectan, más varios fraccionamientos con miles de personas. Entonces quien recibe todo eso, pues el que está más abajo, […] dicen al cabo el lago aguanta todo, hacen caso omiso, que se vaya el agua, empezando por la cabecera.” (Felipe, 06/12/17).

Para habitantes de la ribera, como Don Felipe, el foco de atención no solo se centra en la población sino, además, se debe considerar el sector industrial, representado por varias empresas localizadas en la subcuenca. La industria del refresco, de los dulces y la del plástico, son los rubros que se concentran en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán, y por consiguiente conectadas a las redes de drenaje. Estas empresas son de tamaño grande ya que en su mayoría reportan una plantilla que puede exceder los doscientos cincuenta empleados. (Tabla 1)

Fuera del rubro de las industrias manufactureras, de manera más reciente, en 2014 se ha colocado en la subcuenca un centro de investigación de Monsanto, perteneciente a la gran trasnacional Bayer. Esta es una de las empresas más emblemáticas de la agricultura industrial, con mayor presencia en el mercado a nivel internacional que ha sido acusada de llevar a cabo prácticas antiéticas, que han perjudicado a los ecosistemas y el bienestar de la salud de comunidades agroproductoras (Parrila, 2017).

Fue un motivo de orgullo para Manuel Bravo, Presidente y Director General de Monsanto Latinoamérica Norte, cuando anunció la puesta en marcha del Centro Global de Tecnología en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga sobre la ribera de Cajititlán. Tal centro tiene como objetivo realizar investigaciones para generar "nuevas variedades con tolerancia a las enfermedades y el estrés que afectan al cultivo del maíz en todo el mundo, debido a las crecientes condiciones adversas del cambio climático que se registran a nivel internacional" (El Economista, 2014; El Financiero, 2014).

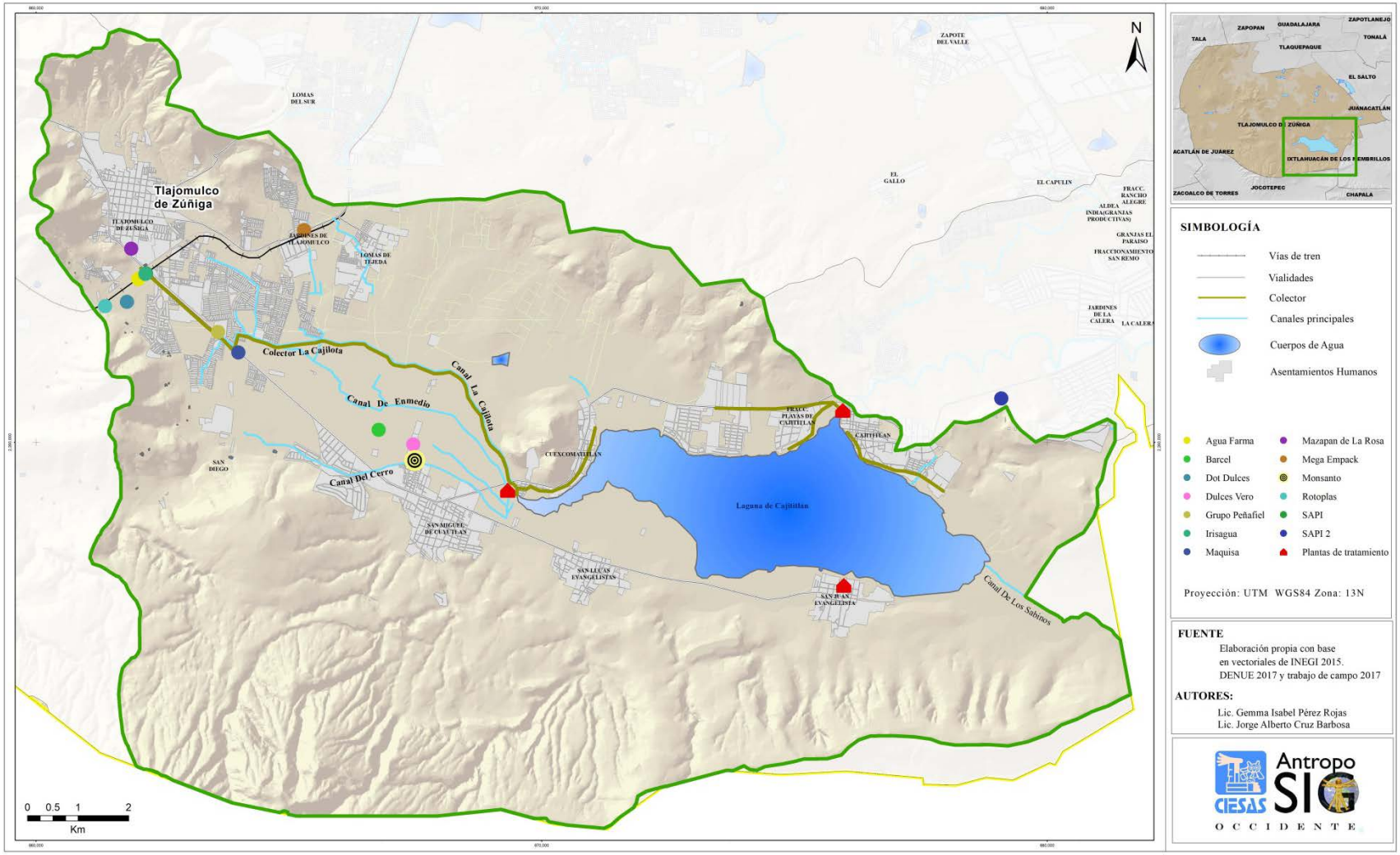
Esta empresa, es vista por productores activistas como parte de los factores de riesgo para la contaminación de la laguna, primeramente, por el manejo de su paquete tecnológico que incluye, además de sus semillas mejoradas, dieciocho aplicaciones de distintos químicos que son arrastrados por las aguas pluviales a la laguna. Además, que contribuye a la contaminación a través de sus aguas residuales, que junto con las de otras industrias están desembocando en la laguna (Felipe, 06/12/17).

Tabla 1. Empresas industriales manufactureras localizadas en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán por rubro de actividad y número de empleados

Actividad	Nombre de empresa	Personal ocupado
Fabricación de botellas de plástico		
	Plásticos Irisagua	Más de 251 personas
	Agua Farma Plásticos	Más de 251 personas
	Envases Universales de México SAPI	101 a 250 personas
	Mega Empack	101 a 250 personas
Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sea chocolate		
	Dot Dulces o travesuras	101-250 personas
	Barcel	Más de 251 personas
	Mazapán de la Rosa	Más de 251 personas
	Dulces Vero	Sin información
Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas		
	Grupo Peñafiel	Más de 251 personas
Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos		
	Mantenimiento Químico Industrial MAQUISA	51 A 100 personas
Fabricación de envases metálicos de calibre ligero		
	Envases Universales de México SAPI	Más de 251 personas
Fabricación de envases y contenedores de plástico para embalaje con y sin reforzamiento		
	Rotoplas	51-100 personas

Fuente: Elaboración propia con base a Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2018).

Mapa 4. Empresas industriales y plantas de tratamiento localizadas en la subcuenca Tlajomulco-Cajititlán.



1.6 Los grupos organizados

Los habitantes de la región no se han quedado inertes frente al panorama presentado por la problemática de contaminación de la laguna, ante lo cual se han formado alianzas, grupos organizados de ciudadanos que han hecho cohesión dentro de la región y fuera de ella. Desde distintas vertientes, estos activistas han generado acciones en pro del mejoramiento de la laguna. Al mismo tiempo, gracias a sus esfuerzos se ha logrado que autoridades emprendan estrategias de solución.

1.6.1 Los pescadores

Los pescadores son un grupo de actores relevantes en torno a la laguna, considerando que la pesca es una actividad económica de mucha antigüedad en la región; sin embargo, su importancia se ha visto en declive debido a la disminución de los recursos pesqueros y el detrimento de la calidad del ecosistema de la laguna.

Esta disminución se debe a razones como la introducción de especies exóticas invasivas en la laguna. Una especie exótica es aquella en la que su presencia en un ecosistema está fuera de su rango de distribución geográfica original. A una especie exótica se le considera invasiva cuando su presencia genera cambios significativos en el ecosistema, como es el desplazamiento de otras especies propias del ecosistema o el impacto en las condiciones del ambiente que de alguna manera dificultan la sobrevivencia de las especies nativas (Bertrab, 2012).

En la laguna de Cajititlán se pueden encontrar especies exóticas como Tilapias (*Tilopia nilotica y Oreochumis Aurea*) (Lujan Godínez et al., 2016). Las tilapias son originarias de África, los primeros ejemplares para cultivo llegaron a México a la Estación Piscícola de Temascal, Oaxaca, en 1964 por parte de la Universidad de Auburn, Alabama (INAPESCA, 2003). Fueron introducidas en las zonas tropicales y subtropicales de manera indiscriminada desde los años setentas (Guzmán & Lyons, 2003), como producto de políticas federales para el fomento de la pesca, que consideraban a la Tilapia y la Carpa, especies de interés público y social, ya que eran bienes de consumo popular y de alto rendimiento económico (Valiente Riveros, 2006).

Algunas investigaciones han identificado a la Tilapia como una especie exótica invasora a consecuencia de que ha llegado a competir, desplazar y hasta depredar especies nativas de los ecosistemas donde ha sido introducida (Valiente Riveros, 2006). En el caso de Cajititlán no ha sido la excepción, en vista que especies nativas se han visto afectadas.

> La tilapia se comió el bagre, la carpa y todo ese pescadito, salió muy bravo ese pescado y quedó pura tilapia. Tan aguantadora es, que hasta ahorita ahí sigue (Manuel 09/12/17).

Pese a la capacidad de resistencia de la tilapia a cambios en los ecosistemas, esta no ha escapado a las afectaciones de la contaminación, teniendo en cuenta que se ha mostrado disminución en sus poblaciones, junto con otras especies nativas que tienen un papel relevante en la pesca, ocasionando que la relevancia de esta actividad económica para el sustento familiar se vea amenazada.

Los pescadores han conformado cooperativas en cada pueblo desde hace varios años. Con la amenaza a su actividad económica a causa de la contaminación, en el periodo de gobernación municipal 2009-2012 a cargo del partido MC, las cooperativas de pescadores y sus familias de las cinco localidades de Cajititlán se organizaron en la Unión de Pescadores de la Laguna Cajititlán, convirtiéndose en un grupo fuerte, que durante ese mismo periodo desplegó una serie de marchas y manifestaciones para denunciar la pérdida de la pesca a causa de la contaminación y el impacto de esta en la economía de sus hogares.

Las demandas de los pescadores se tornaron en un foco rojo, urgente de ser atendido por el gobierno municipal y estatal. En consecuencia, la Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco (SEDER) y el ayuntamiento, promovieron el apoyo de $3,000 pesos mensualmente a cada pescador y la instalación de granjas de pescado, para así mitigar la problemática económica en la que se encontraban las familias de pescadores, propuestas que la unión de pescadores aceptó. Esta estrategia persiste hasta la fecha; sin embargo, representa una solución paliativa visto que no impacta en una solución para el tema de la contaminación

Doña Rosy, dueña de un restaurante que está sobre la ribera de Cuexcomatitlán se ha visto afectada por la contaminación. Ella con un tono entre molestia y decepción, considera una desfortuna que los pescadores accedieran a una propuesta económica que no arregla el

problema de la laguna. Ya que ella no depende de la pesca, pero sí del turismo que igualmente se ha visto afectado, por lo que bajo la misma lógica ella debería recibir un apoyo por las afectaciones a su negocio, así como muchos otros pequeños empresarios. Ella considera que el dinero invertido en el programa de apoyo a los pescadores, se debería invertir en el saneamiento de la laguna y no en calmar las denuncias.

1.6.2 El ejido de Cajititlán

Otra voz cantante en denunciar la contaminación de la laguna y sus afectaciones ha sido el ejido de Cajititlán. Este es el único ejido de la ribera que goza del permiso por autoridades federales para la explotación y aprovechamiento de las aguas de la laguna de Cajititlán. Ejidatarios de Cajititlán orgullosos cuentan que este beneficio se les otorgó por decreto presidencial el 11 de diciembre de 1923, dotando de 2 mil 569 hectáreas de tierra, más otras 400 ha del espejo de agua al ejido (DOF, 1924, pp. 116–119).

Sin embargo, la agricultura de riego, que hizo posible el decreto de 1923, ya no se lleva a cabo. En 1997 la laguna se secó, a causa de las bajas precipitaciones, por lo el ejido dejó de regar con agua de la laguna. Para ese año, el ejido de Cajititlán contaba con la producción de pastos, alfalfa y trigo como los principales, además de otros cultivos como hortalizas.

> Cuando se le sacó agua a laguna existían 500 ha de pasto rodex, había 100 ha de alfalfa. Entre el 90 y 97, la última vez había 800 ha de trigo. Se dejó de usar por la sequía de laguna, por las faltas de las precipitaciones de agua (Armando A. 04/12/17).

Otro de los problemas que los productores de Cajititlán han visto desde los ochenta es la presencia de lirio. Como respuesta ante la problemática, el Estado introdujo maquinaria al lago con el objetivo de triturar el lirio. “Andaban dos o tres maquinitas moliendo el lirio, de ahí en adelante la laguna se volvió verde y nunca se le quitó, además de los residuos que le entran de las empresas” (Armando A. 04/12/17)

A partir de las problemáticas, sequías y contaminación, el ejido de Cajititlán ha realizado acciones para visibilizar esta situación que les ha afectado y no les ha permitido volver a usar el agua de la laguna para el riego de cultivo. Han llegado al punto de sabotear

los cauces de los canales que conducen las aguas residuales, como medio de exigir al ayuntamiento atención al problema. Felipe me contó al respecto:

> Han hecho cuerpo en sus acciones, fueron a cerrar el canal con camiones y materiales a tapar, que la contaminación se les quedará allá a ellos (en la cabecera municipal) (Felipe, 06/12/2016).

A partir de este tipo de exigencias, el ayuntamiento de Tlajomulco junto con la Comisión Estatal del Agua puso en marcha en 2008, la construcción de la primera planta de tratamiento en la laguna instalada en San Miguel Cuyutlán, que comenzó a funcionar en el 2010. A esta, le seguiría la construcción de la planta de tratamiento de San Juan Evangelista y Cajititlán.

Los ejidatarios de Cajititlán, mantuvieron su firmeza en seguir presionando sobre el cumplimiento de las construcciones y funcionamiento de las plantas de tratamiento, en especial aquella que se colocó en su localidad. En 2013, haciendo uso de la vía legal, denunciaron el incumplimiento de las obras prometidas e inconclusas entre las que se encontraba las plantas de tratamientos.

Lo anterior sin duda, influyó en que las tres plantas de tratamiento llegaran a su conclusión, pero además después de la serie de demandas por parte del Ejido de Cajititlán, en combinación con las manifestaciones de la Unión de Pescadores de la laguna de Cajititlán, se ha logrado que el ayuntamiento amplíe la capacidad de tratamiento de la planta San Miguel. Esto sin duda ha sido un gran avance; sin embargo, aún existe incertidumbre entre los ejidatarios sobre si la capacidad de tratamiento es suficiente, a consecuencia de que siguen considerando que continúa llegando una cantidad de aguas residuales que supera la capacidad de tratamiento actual.

1.6.3 La Red de Cajititlán por un Lago Limpio

La Unión de Pescadores junto con el ejido de Cajititlán fueron mencionados como dos grandes grupos que han estado realizando acción en contra de la degradación de la laguna. A estos grupos se une la Red por un Lago Limpio de Cajititlán, la cual ha sido un agente importante en el tema de la educación ambiental, aspecto poco abordado por parte de los dos grupos anteriores.

La Red por un Lago Limpio nació con la intención de sensibilizar a la población de la ribera en el cuidado del agua y profundizar en el tema de la contaminación. En las actividades de la Red participan desde productores, pescadores, amas de casa, investigadores y jóvenes que han estado interesados en cuidar y recuperar el lago. Don Felipe, quien es uno de los fundadores de la Red por un Lago Limpio explica que ésta tiene una coordinación conformada por doce personas:

> somos los que le dedicamos un poquito más de tiempo al trabajo organizativo, tampoco nos llamamos coordinación oficial, somos informales, nosotros nos planteamos como una red abierta, para precisamente la gente que puede colaborar, se acerque y si no puede pues ni modo, es una manera de mantener una cierta libertad para salir (Felipe, 06/12/17).

Los integrantes de la Red por un Lago Limpio actúan más allá de solo la coordinación, debido que en los eventos que se organizan logran que acuda mayor cantidad mayor de asistentes, que si bien no se dicen socios de la Red por un Lago, participan en talleres y eventos. Felipe explica "En estos eventos es donde vemos nuestro impacto y de estas personas que asisten nos vamos retroalimentando para nutrir más gente". Así es como se ha ido conformando la Red por un Lago Limpio, sumando voluntades para con más fuerza cumplir sus propósitos.

En octubre 2017, pude presenciar uno de los festivales que organizó la Red por un Lago Limpio. Este se llevó a cabo en el malecón de Cuexcomatitlán. En el festival, jóvenes pintaron con gises de colores el suelo donde se plasmaban anhelos de las diversas manifestaciones en la vida de la laguna, como peces de colores, lanchas de pescadores trabajando, etc. El malecón estaba decorado con coloridos adornos de flores y un pequeño escenario donde el mariachi tocaría más tarde. Los pescadores llegaban a los muelles quienes esperarían las bendiciones que un sacerdote haría a sus embarcaciones.

En el festival se colocaron puestos de vendimia de comida, así como de artesanías realizadas por habitantes de la ribera. Los integrantes de la Red por un Lago Limpio, realizaron presentaciones de ecotecnias basadas en energía solar y otras propuestas para un manejo más integral del agua que favorezca a la restauración de la laguna.

Además de eventos como el Festival, la Red por un Lago Limpio realiza otro tipo de actividades para continuar con la difusión de información sobre la contaminación del agua, la peligrosidad de los pesticidas y cómo esto afecta la producción agropecuaria y la preparación de los alimentos, ofreciendo igualmente opciones de productos biodegradables o naturales.

La Red por un Lago Limpio no se encuentra aislada de otros grupos organizados, integrantes de la misma red participan en eventos y reuniones donde generan diálogos con otras redes, como por ejemplo con la Red de Alternativas Sustentables Agrícolas (RASA), sociedad civil creada en 1999 y conformada por ciudadanos, productores y académicos de Jalisco con el objetivo de construir experiencias alternativas de desarrollo local y sustentable (Vía Orgánica, 2017)

Conclusión

La ribera de la laguna es un lugar de tradiciones y costumbres, donde sus pobladores llevan a cabo festividades, artesanías de barro negro o de tule, molcajetes, sogas y charrería, estas son empatadas con otras actividades económicas como agricultura, pesca y turismo. Todo lo anterior, se viene desarrollando en la actualidad dentro de un contexto de desarrollo urbano y empresarial de la subcuenca, en la que se localiza la laguna de Cajititlán, donde existe un crecimiento poblacional acelerado y una expansión urbana desarticulada, además de un interés por parte de la industria de manufactura (refresco, plástico y dulces) e investigativa (Monsanto).

Las políticas neoliberales, el interés por modelos de producción industrializados, la introducción de especies exóticas invasivas considerándolas producto de alto rendimiento, el desarrollo urbano acelerado, el apoyo a las industrias contaminantes en aras del desarrollo económico, son solo algunos de los elementos mencionados en el capítulo que han generado un mosaico complejo de factores que han influido en la contaminación de la laguna, pero no hay que pensar que pueden llegar a ser los únicos, pues las realidades siempre son más complejas de lo que se alcanza a visualizar.

Como ejemplo, he mostrado la promoción para adoptar patrones de producción industriales a base de agroinsumos de naturaleza química para garantizar una alta productividad. Sin embargo, en realidad este patrón de producción industrial genera un

círculo vicioso a consecuencia de que a medida que se va deteriorando el agroecosistema a causa del uso de los pesticidas, fertilizantes y otras herramientas, estos pierden eficacia para garantizar los rendimientos. En respuesta, los promotores de la producción industrial recomiendan e incentivan el aumento del uso y dosis de los mismos agroinsumos, que al mismo tiempo son los que contribuyen al detrimento y presión sobre la resiliencia del agroecosistema, y principalmente sobre la laguna, a la cual escurren los residuos de todos los agroquímicos.

Por otro lado, tenemos el acelerado desarrollo urbano que solo ha respondido a intereses de grandes empresas inmobiliarias con el apoyo de políticas federales de Estado que buscaban resarcir el déficit económico, sin tomar en cuenta los recursos naturales. Así mismo, tampoco hay que olvidar a los gobiernos municipales, quienes han autorizado en los últimos años la construcción masiva de las nuevas colonias, lo cual de alguna forma impacta a la laguna al aumentar las descargas de aguas residuales. Esto nuevamente, no plantea un desarrollo urbano sostenible que garantice un patrimonio en las familias que asegure las condiciones de calidad de vida de la población y de los ecosistemas naturales.

Sin duda, las problemáticas económicas, sociales y ambientales que han tenido que resistir los habitantes de la ribera a causa de la contaminación de la laguna ha conformado grupos organizados que han expuesto y presionado a las autoridades para generar estrategias de solución. Esto sin duda ha funcionado, pues a raíz de ellos se han plateado acciones de solución que marcan un punto de partida importante para el saneamiento de la laguna.

Algunas estrategias de solución diseñadas por las autoridades llegan a abrir un espacio a la crítica. En especial la basada en el apoyo económico mensual a pescadores, esta estrategia no responde al problema de raíz de la contaminación, sino solo mitigaron el conflicto de demandas y manifestaciones atendiendo la necesidad económica inmediata de los pescadores. En este tenor, puede considerarse que este “subsidio” o pago por el detrimento de la actividad económica pesquera, es como un pago que dan las autoridades a quienes han sufrido los daños por contaminación, pero que deja de lado a quienes sufren el daño silencioso de la contaminación por el simple hecho de vivir allí.

Aunque, por otro lado, vale decir que existen otras estrategias de solución han planteado un punto de partida importante hacia el saneamiento de la laguna, como la colocación de plantas de tratamiento y colectores, cese de permisos para la construcción de más fraccionamientos, entre otras que se hablarán en los próximos capítulos.

El caso de la laguna no es un caso atípico o aislado, visto que existen muchos otros lagos con problemáticas ambientales que impactan a los ecosistemas, involucrando el bienestar no solo de las poblaciones humanas, sino de plantas y animales propios de los sistemas lagunares como peces, ranas, aves, etc.

CAPÍTULO II. EL PLANTEAMIENTO INVESTIGATIVO Y SU MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DE ANÁLISIS.

Como se ha observado en el capítulo anterior la laguna de Cajititlán es un cuerpo de agua que ha presentado problemáticas de contaminación, esto ha ocasionado que grupos organizados se conformen o incluyan en sus prioridades la generación de acciones en pro del saneamiento de la laguna.

A principios de la presente década, la problemática de contaminación se ha venido visualizando en medios de comunicación de una manera creciente en comparación con años anteriores. La aparición de peces flotando muertos en la laguna, las denuncias de ejidatarios y ciudadanos de la ribera, más las manifestaciones de pescadores; el problema de la contaminación de la laguna se volvió inocultable y mostraba un panorama preocupante sobre la degradación ambiental y externalidades negativas en la ciudadanía.

La situación anterior generó una gran presión sobre las autoridades gubernamentales competentes para la generación de acciones de respuesta y solución. Esto desembocó en la creación de varias iniciativas municipales con apoyo de instituciones estatales, que comenzó con la creación de plantas de tratamientos de aguas residuales y subsidios a familias de pescadores.

Estas acciones, aunque prometedoras, no han sido suficientes, lo que ha llevado a que los actores no políticos demanden un mayor esfuerzo e integral por parte de las autoridades para el saneamiento de la laguna, lo que se ha traducido en una iniciativa municipal denominada Cajititlán Sustentable, que comienza a implementarse apenas en 2016. En ella, intervienen distintas estrategias como la creación de humedales, instalación de oxigenadores, granjas de peces, ampliación de plantas de tratamiento, elaboración de composta para la recuperación de suelos, la reconversión hacia la producción agrícola orgánica en la ribera y la creación de un centro de composteo; todo lo anterior acompañado de la conformación de un consejo ciudadano para el proyecto Cajititlán Sustentable, en el que podemos encontrar integrantes de los ejidos, de la unión de pescadores y de la Red por

un Lago Limpio de Cajititlán. La conformación del consejo ciudadano tiene como objetivo que este último tenga voz y voto para la toma de decisiones en torno al saneamiento de la laguna y acciones como:

- Pasar de la agricultura convencional a la agricultura sustentable.
- Crear la red de comunidades sustentables de la laguna de Cajititlán.
- Implementar un programa de conservación y aprovechamiento del Área Natural Protegida Cerro Viejo Chupinaya los Sabinos.
- Implementar el programa de ordenamiento ecológico local en la micro cuenca de la laguna de Cajititlán.

El desarrollo y aplicación de políticas públicas para el saneamiento y cuidado de la naturaleza, ecosistemas, especies o medio ambiente, no han existido siempre, son cosas de las últimas décadas y gracias a una presencia de movimientos sociales. Esto nos refleja que existe una manera diferente en la que se concibe a la naturaleza en comparación de épocas pasadas en las que esta no se visualizaba en las políticas y normativas para su protección.

2.1 La naturaleza como sujeto de derechos y responsabilidades

La manera en la que la sociedad concibe y se relaciona con la naturaleza no siempre ha sido la misma en el tiempo, pues siempre ha estado en constante transformación. La naturaleza para aquellos grupos humanos nómadas, no es la misma que para los humanos que vieron surgir la revolución industrial, como tampoco es la misma naturaleza para los humanos que actualmente vivimos en nuevo periodo en el que existen normativas y políticas para el saneamiento y cuidado de la naturaleza y el medio ambiente.

Con la revolución industrial y la consolidación de un sistema capitalista, la concepción de la naturaleza se basó en una relación donde la sociedad la consideraba como un recurso externo y explotable al que se tiene derecho (Escobar, 1999). Con la modernidad del siglo XX junto con la visión capitalista derivó en una occidentalización de la economía, lo que llevó a la naturaleza a ser considerada como una materia prima que incursiona en las leyes de mercado (F. González, 2006).

Llegados los setenta del siglo XX el ambientalismo de movimientos sociales influyó en que algunos gobiernos comenzarán a preocuparse por los problemas ambientales, su inquietud en ese momento se centró en el crecimiento humano y la globalidad, gracias a lo expuesto en el Informe del Club de Roma de 1972. En el mismo año, la ONU realizaba la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo; donde se proyectaron escenarios alarmantes a consecuencia de la racionalidad económica dominante de aquel entonces; así mismo, los desafíos y problemas que generaba la degradación ambiental para la sociedad.

A partir de esto, se originan los primeros criterios que comienzan a guiar la nueva manera en la que se concibe a la naturaleza, pues ahora ésta se entiende como un medio ambiente y se comienza con la creación de regulaciones, normativas y autoridades ambientales (Castillo Sarmiento, Suárez Gélvez, & Mosquera Téllez, 2017).

Con la preocupación de que los recursos naturales son finitos, para el año de 1987 se generó un informe de la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas, conocido como el Informe Brundtland o "Nuestro futuro común", en este documento aparece la primera definición del concepto desarrollo sostenible como la satisfacción de "las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).

A partir de este concepto, la ONU comienza a trabajar para dar como resultado la Agenda 21 en la "Cumbre de la tierra" celebrada en Rio de Janeiro, Brasil, en el año de 1992. Allí se plantean objetivos y obligaciones para lograr el desarrollo sostenible. Esta reunión se volvería a llevar a cabo en 2012, llamada Rio+20, para repensar los objetivos plateados y los resultados obtenidos veinte años después.

Todo lo anterior ha decantado en la creación de autoridades ambientales y la expedición de normativas legales en torno al uso y cuidado de los recursos naturales, no solo a nivel de instituciones internacionales, también a nivel países, donde su conservación de la naturaleza se considera en las leyes de Estado. Lo anterior, lleva a una nueva forma de concebir la naturaleza, ya no como un objeto de derecho, sino como un sujeto de derechos y responsabilidades colectivas (Mosquera Téllez & Flórez Peña, 2009)

2.2 Objetivo de la investigación

El despliegue de toda una estrategia política ambiental como es Cajititlán Sustentable por parte del gobierno municipal junto con la inclusión de actores no políticos en el diseño e implementación del proyecto de Cajititlán Sustentable como es el consejo ciudadano, marca una importante transición de prácticas de gobierno hasta entonces centralizadas, hacia lo que podría ser un enfoque de gobernanza ambiental, entendida esta como la interacción cooperativa de actores públicos, privados y sociales en la construcción de acciones ambientales (H. González, 2012).

Estas interacciones no están libres de tensiones, conflictos y relaciones de poder, ya que cada actor cuenta con intereses, recursos y valores que pueden llegar a coincidir o ser diferentes. El hecho de que se vuelvan cooperativas dependerá de que los diferentes intereses se acomoden, a la vez que se transforman mutuamente, permitiendo definir los resultados más deseables democráticamente y a la vez posibles (Long, 2007)

El caso de la laguna de Cajititlán constituye una problemática ambiental que vale la pena llevar a la reflexión en torno al papel que juegan los diferentes actores en la construcción de concebir la naturaleza y que guían hacia el desarrollo de estrategias para proteger y sanear el medio ambiente, llegando así hasta una política pública.

Por lo anterior, esta investigación tiene como objetivo analizar las redes de interacciones entre actores asociadas al desarrollo de estrategias para proteger y sanear la laguna de Cajititlán. Profundizando en la heterogeneidad de actores involucrados y los diferentes niveles (micro-macro) en los que se generan las interacciones. Al mismo tiempo, que se exploran las relaciones de poder que se producen entre éstos en el contexto de intentar proteger y sanear laguna.

2.3 La agencia de los actores

Cuando hablamos de actores y su participación en procesos de innovación, aparece la propuesta de Norman Long, el “enfoque orientado al actor”. Tal enfoque está basado en conceptos centrales de la teoría giddensiana, y principalmente en la noción de agencia humana. Por lo que la innovación es pensada como el resultado de transacciones entre actores involucrados, la cuales se dan en una arena donde existen intereses, valores,

significados que pueden llegar a coincidir o ser diferentes. Las arenas permiten el análisis de los conflictos, allí se realizan las batallas por recursos, significados, control y hasta legitimización institucional, en ellas se entrecruzan los significados, propósitos y poderes que se encuentran íntimamente relacionados con la agencia de los actores (Long, 2007)

Además, del concepto de arena, a mi juicio, la interfaz es otro concepto interesante en la propuesta de Norman Long. El punto de interfaz es el que permite que se acomoden los intereses que a su vez se transforman mutuamente permitiendo un acomodo que permite definir los resultados más deseables democráticamente y que los hace posibles, en el que se ven reflejados –en cierta medida– los intereses de cada uno de los actores. Sin embargo, esto no es fácil, la interfaz se da dentro de un continuo estire y afloje de confrontaciones entre los intereses y valores de cada actor dentro de la arena (Ibíd.).

La interfaz es el punto en el que coinciden los actores, aunque con diferentes significados y visiones, discursos y valores sobre un punto crítico. Así que los resultados de una política de gobierno dependen sumamente de las interfaces entre los actores involucrados, por lo que es de relevancia investigativa analizar con paciencia lo que sucede en las interfaces, con toda la intención de responder el porqué de los logros y retrocesos de proyectos.

La propuesta de Norman Long, en torno el enfoque en el actor nos invita a reconocer el protagonismo de los actores, lo cual es muy adecuado en primer plano para proporcionar herramientas de análisis para esta investigación en la que se busca explorar las interacciones entre actores.

2.4 Teoría del Actor Red (TAR)

Los habitantes de la laguna de Cajititlán se encuentran inmersos en un ecosistema y no son ajenos a él. Como hemos visto en el capítulo 1, los habitantes han expresado, los cambios que ha sufrido la laguna, de ser un lago limpio hacia un lago contaminado y cómo esto ha impactado en su vida cotidiana. Esto nos demuestra que existen interacciones entre habitantes y laguna dentro de un ecosistema, lo que vuelve necesario un marco de análisis que contemple la compleja red interacciones entre la sociedad y la naturaleza.

La Teoría del Actor Red (TAR) de Bruno Latour, aporta elementos de análisis que apoyan al abordaje de la problemática a estudiar contemplando estas relaciones entre sociedad y naturaleza, donde las entidades no humanas (animales, plantas etc.) no son excluidas de cumplir un rol activo.

Desde la perspectiva de la TAR, la definición de la acción del actor, es definida como el resultado de las mediaciones de un determinado juego de relaciones de los elementos heterogéneos (sean humanos o no) que, al formar parte de un ensamblado, generan un sentido y dirección en la interacción. Por lo que las entidades no humanas que generan un efecto de relación o tengan algún valor de significación se les debe considerar metafóricamente como un agente dentro del entramado de las relaciones sociales.

En la TAR las entidades que se contemplan como agentes, no las denomina actores sino actantes, definiéndolos como toda entidad con capacidad de acción de influir sobre otras entidades, ya sean seres humanos, instituciones o entidades naturales, los cuales se entrelazan formando redes de interacción en constante transformación, lo que vuelve a las redes de interacciones muchos más extensas y complejas. Con base en lo anterior es de donde se conforma la expresión Actor-red para Latour.

> Un "actor", tal como aparece en la expresión unida por un guion actor-red, no es la fuente de una acción sino el blanco móvil de una enorme cantidad de entidades que convergen hacia él (Latour, 2008, p. 73)

Tanto un productor como un cardumen de peces, tienen la capacidad de incidir o afectar tanto en la dinámica de un ecosistema, así como; incidir en otros humanos que se encuentran dentro del ecosistema y/o se benefician de él. La incidencia de estas entidades humanas y naturales no se limita al ecosistema, puede llegar a otros ámbitos, como el político, incidiendo en el desarrollo de políticas públicas, como se verá en el presente trabajo.

La investigación presente mostrará que estas interacciones que se generan en el desarrollo de estrategias para sanear la laguna no solo involucran actores humanos (productores, funcionarios públicos, activistas y habitantes de la ribera), sino también

entidades naturales (peces, insectos, plantas), ambos tipos de actantes interactúan y se transforman entre sí.

Por lo anterior, si se pretende analizar la diversidad de actores que están involucrados en este tipo de sistemas es necesario un marco analítico que dé importancia a las asociaciones que se dan entre actores humanos y entidades naturales, por ello es ideal recurrir a la Teoría del Actor Red de Bruno Latour.

Este enfoque da oportunidad a estudiar las interacciones que son discutidas en este trabajo, de manera que permite ir más allá del estudio del estrictamente ecológico o lo estrictamente social. En este marco analítico todos los aspectos están relacionados y forman parte de un colectivo, entendido como el conjunto en el que se pueden encontrar elementos humanos y no-humanos (Latour, 2008).

Esta teoría alude a que entidades que no son necesariamente sociales en el sentido estricto, como puede ser un cardumen de peces, una colmena de abejas o un cuerpo de agua como una laguna, no dejan de formar parte de lo colectivo. En otras palabras, en un sistema siempre hay elementos tanto humanos como no humanos.

Esta teoría persigue romper con los pensamientos dicotómicos en torno a la relación naturaleza y sociedad, pues considera que este tipo de separación es artificial, dado que la naturaleza no es ajena al ámbito social, y mucho menos se encuentra dentro de una esfera diferente a lo social, sino que sociedad y naturaleza están en continua interacción (Latour, 2008). Al mismo tiempo que la propuesta de TAR visualiza la interacción constante, genera un derrumbamiento de las jerarquías y asimetrías en la relación sociedad y naturaleza, al colocar en el mismo nivel de importancia a los no-humanos junto con los humanos:

> Que gran alivio es descubrir que no estamos “en” la sociedad, como tampoco estamos “en” la naturaleza. Lo social no es como un vasto horizonte impalpable en el que cada uno de nuestros gestos se inserta; la sociedad no es omnipresente, omnisciente, ubicua, vigilante de cada uno de nuestros movimientos… (Latour, 2008, p. 338)

Pero para realizar este tipo de estudios considerando el marco analítico de TAR, no solo es necesario derribar dicotomías entre la naturaleza y la sociedad, se requiere igualmente

olvidarse de otras de las grandes dicotomías que privilegian unos sobre otros, la división entre las interacciones a niveles micro y macro. Para la TAR, la idea es no quedarse enfocado en un solo tipo de interacción sino hacer visible otras asociaciones. No hay niveles micro o macro, sino elementos que pueden conectarse y que se retroalimentan mutuamente (Latour, 2008).

El marco analítico de la TAR nos invita a un abordaje investigativo de un fenómeno o situación, en el que se debe tener en cuenta que entre lo social y lo ecológico no hay componentes o jerarquizas aisladas.

2.5 Estrategia metodológica

Para estudiar las interacciones de los actores que inciden o impulsan el desarrollo de los proyectos ambientalistas convertidos en políticas públicas usaremos el caso del programa Cajititlán sustentable del municipio de Tlajomulco. Me centraré en una de las estrategias que lo componen: "Pasar de la agricultura convencional a la agricultura sustentable", la cual se traduce en el subprograma municipal llamado Reconversión Agrícola. Este consiste en el subsidio de un paquete tecnológico de insumos agrícolas orgánicos como composta y biofertilizantes para lograr una disminución del uso de agroinsumos de naturaleza química que escurren a la laguna.

2.5.1 Hemerografía

En relación al método de generación y obtención de la información se basa en la consulta hemerográfica amplia de periódicos impresos y online, boletines de prensa del gobierno estatal de Jalisco y municipal de Tlajomulco; así como informes en torno al tema de investigación que involucraban la laguna de Cajititlán, publicados por el gobierno municipal e instituciones gubernamentales relacionadas con el tema presente como CEA, SAGARPA, SEMADET, PROFEPA.

El análisis de la información hemerográfica nos permite proyectar una visión de conjunto de la problemática en la laguna de Cajititlán, a lo largo de un amplio periodo de tiempo que se caracteriza por la formación, institucionalización y consolidación de la política púbica ambiental que se contempla entre 2009 y 2017.

En términos metodológicos consideramos que la información hemerográfica es referencia apropiada para construir una visión de conjunto, pero insuficiente para indagar en los procesos y tensiones los intereses de los actores; para ello se recurrió a las herramientas metodológicas que se caracterizan a la etnografía.

2.5.2 Etnografía

A la par de la recopilación de esta información hemerográfica, se realizó trabajo de campo de cuatro meses en la ribera de Cajititlán, el cual hizo posible un acercamiento más detallado a partir de estudios de caso, llevando así una perspectiva lo más amplia y completa sobre lo que sucede en la laguna de Cajititlán,

La etnografía es un "proceso metodológico global que caracteriza a la antropología social" (Velasco & Díaz de Rada, 2004). Esta se basa en el uso de técnicas para la obtención y análisis de información cualitativa, tales como la entrevista, la observación participante e historias de vida, realizadas dentro de un periodo de tiempo y espacio al que se le denomina trabajo de campo (ibíd.). Durante el proceso de generación de información se recurre al diario de campo, el cual es un instrumento de registro reflexivo y de análisis de la información cualitativa, este es un aspecto indisoluble en la metodología antropológica

El trabajo de campo representa la estrategia fundamental de la investigación etnográfica. Dentro de esta etapa se define el periodo y diseño del modo de investigación, para la recopilación y registro de la información. Es el campo el que permite que sucedan una serie acontecimientos y acciones que caracterizan a la etnografía, como es la observación participante, la instrumentalización de las relaciones sociales, la experiencia y la auto-instrumentalización del investigador (Ibíd.).

A finales del siglo XIX e inicios del XX, el trabajo de campo y la etnografía cuestionaron aquellos trabajos que se producían desde un escritorio. Malinowski como Boas "fueron acérrimos defensores de la investigación de campo y ambos propugnaron lo que se ha llegado a conocer como observación participante, una manera de realizar investigación que coloca al investigador en medio de la comunidad que estaban estudiando" (Angrosino, 2012, p. 20). Por lo tanto, el trabajo de campo es uno el único de los medios que ayudan a realizar la observación participante.

La presente investigación recurrió a un trabajo de campo de cuatro meses, de septiembre a diciembre del 2017. Se recurrió al uso de técnicas para la obtención de información como la observación participante y entrevistas semiestructuradas.

La observación participante es una técnica de producción de información, comienza al momento del arribo en el campo y demanda una actitud reflexiva y crítica ante las prenociones y prejuicios (Angrosino, 2012). Dentro de ella es donde el investigador se transforma en su propio primer informante, a través de la vivencia, de su experiencia, del estar allí (Velasco & Díaz de Rada, 2004). "De esta forma la observación participante trata de recoger los elementos más visibles de una sociedad" (Gutiérrez Narváez, 2013, p. 11). Empero, esta técnica no es únicamente contemplación, implica asimismo introducirse en las situaciones sociales (experiencias) y tener un papel activo y reflexivo (ibíd.). Es aquí donde recae gran parte de la originalidad de la metodología antropológica a la hora de hacer una etnografía; es decir, la instrumentalización del mismo investigador en el trabajo para la producción de información (Velasco & Díaz de Rada, 2004).

La observación participante implica relaciones sociales igualitarias, entre quien investiga y el conjunto de interlocutores, la información se intercambia a modo de comentario a los acontecimientos. Estas interrelaciones gestan en el investigador el entendimiento de las reglas de comunicación, el sentido de oportunidad a la hora de hacer preguntas, todo dentro de un cierto grado de empatía. Se debe desconfiar de la calidad de la información cuando se produce en situaciones de autoridad, la fidelidad de la información se debe neutralizar con la convivencia y la confianza (ibíd.).

En la convivencia diaria se obtiene diversidad información, lo que demanda un cierto grado de organización y estructuración, para ello la etnografía se vale del diario de campo. El diario de campo es un instrumento importante a la hora de la descripción de la experiencia del investigador, no existen formatos establecidos para la realización de este, puede ser una descripción estrictamente estructurada, o puede llegar hacer un diario personal (ibíd.). En realidad, no se busca comunicar la información obtenida a alguien más, mejor dicho, el diario está dirigido al propio investigador donde registra sus observaciones, lo vivido, pensamientos y preguntas, para posteriormente azuzar hacia el pensamiento reflexivo y autocrítico (Newbury, 2001).

La observación participante no es la única técnica que se utilizó en campo, también las entrevistas forman parte del grupo de técnicas para la obtención de información. De acuerdo con Guber, la entrevista antropológica es conocida como la entrevista informal/no directiva, que tiene como principio que el conocimiento no caiga en perspectivas etno y sociocéntricas a diferencia de la encuesta (Guber, 2004). Si bien, la encuesta tiende a contener una serie de respuestas predeterminadas y sintetizadas, es difícil comparar ambas fuentes, ya tanto la entrevista informal como la encuesta, proporcionan información de distinta naturaleza. Al igual que la observación participante y la entrevista informal.

Tanto la observación participante como la entrevista forman parte de las herramientas de la cuales se puede nutrir una etnografía, pero en ángulos distintos. La observación facilita descripciones desde los discursos del propio investigador, mientras que las entrevistas, hilvanadas entre diálogos, aporta un discurso ajeno, es decir, desde los sujetos (Velasco & Díaz de Rada, 2004). Por lo tanto, ambas técnicas no se desacreditan, sino se complementan.

A la luz de los objetivos, se realizaron entrevistas informales a productores, funcionarios públicos, activistas ambientales y ciudadanos de la ribera de Cajititlán. Así como la observación participante en espacios y eventos públicos o por invitación que se llevaron a cabo en la ribera como, por ejemplo: el Festival del Lago, el encuentro del Maíz, la evaluación de resultados de Dirección de gestión ambiental, evaluación de Resultados anual de la Red por un Lago Limpio, entre otros espacios de la caminata cotidiana entre los pueblos de la ribera.

CAPÍTULO III. LAS INTERACCIONES COOPERATIVAS ENTRE ACTORES

El capítulo se centra en situaciones en la que actores interactúan de manera que se producen procesos de cooperación para el desarrollo e implementación de una política pública como es el caso del Programa de Reconversión Agrícola (PRA) el cual se desprende del proyecto Cajititlán Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Estos procesos de cooperación en los que se involucran productores, académicos, funcionarios públicos, activistas y empresas, han sido posibles dado que se han producido espacios de interfaz en los que intereses y objetivos de diferentes actores han logrado adecuarse y transformarse.

No se presume que este capítulo logre abarcar el total de actores involucrados en el PRA, pero sí logra mostrar a través de casos particulares elementos que a la luz de las generalidades se pueden perder.

3.1 Pasar de la agricultura convencional a la agricultura sustentable como iniciativa gubernamental.

Como ya se mencionó, el proyecto de Cajititlán Sustentable del ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga tiene como objetivo la recuperación de la laguna a través de una serie de estrategias como:

1. Pasar de la agricultura convencional a la agricultura sustentable.
2. Crear la red de comunidades sustentables de la laguna de Cajititlán.
3. Implementar un programa de conservación y aprovechamiento del Área Natural Protegida Cerro Viejo Chupinaya los Sabinos.
4. Implementar el programa de ordenamiento ecológico local en la micro cuenca de la laguna de Cajititlán.

Para el alcance y ejecución de estas estrategias se despende una serie de subprogramas, entre los cuales se encuentra el Programa Reconversión Agrícola (PRA), el cual responde a la estrategia número uno “Pasar de la agricultura convencional a la agricultura sustentable”.

Esta estrategia a través del PRA, busca generar una transformación de los patrones de producción agrícolas hacia nuevas formas de producción que no tengan un impacto en el medio ambiente (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2017) y directamente en la laguna.

El PRA es un programa municipal anual que surge por primera vez en el año de 2016, y que de acuerdo con el ayuntamiento tiene como objetivo general: "lograr establecer prácticas de agricultura de conservación que ayudará a mejorar la calidad de los alimentos, a la captación de carbono atmosférico (CO^2) y disminuir la contaminación por síntesis química y por plaguicidas fosforados que llegan a la Laguna de Cajititlán"(Ayuntamiento de Tlajomulco, 2017) por medio del arrastre de estos gracias su hidrografía endorreica de la laguna. [6]

El programa va dirigido a todo productor que tenga parcelas de cultivo dentro de los pueblos que comprenden la ribera de la laguna de Cajititlán como: San Miguel Cuyutlán, San Juan Evangelista, San Lucas Evangelista, Cuexcomatitlán y Cajititlán.

El PRA consiste en un propuesta que se basa en el subsidio de un paquete tecnológico de insumos agrícolas orgánicos, que incluye: diez toneladas de composta por cada hectárea inscrita, cuatro trampas con ocho septos de atrayente sexual (feromonas) por hectárea para el control biológico de gusano cogollero y una dosis de 500 ml por hectárea de un combo de microorganismo del suelo como Glomus, Trichoderma, y bacterias como Azospirilum; además de asesoría por parte del grupo técnico del ayuntamiento para orientar en el uso del paquete tecnológico. [7]

La composta que se proporciona a los productores es elaborada por el mismo ayuntamiento a través de un centro de composteo, inicialmente en 2016 utilizando las instalaciones de un centro de composteo privado, pero en 2017 el ayuntamiento abrió su

[6] Aunque solo se mencionen plaguicidas del grupo químico de los fosforados en el objetivo del programa, existen otros grupos químicos de plaguicidas que están siendo usados en la ribera de Cajititlán, por lo que, al buscar alcanzar el objetivo general, se estaría incluyendo a la disminución de plaguicidas de otras familias como los organofosforados.

[7] El gusano cogollero del maíz u oruga negra (Spodoptera frugiperda) es un insecto nativo de las regiones tropicales y subtropicales del continente americano. En su etapa de larva puede causar un daño significativo a los cultivos si no se controla de forma adecuada. Prefiere el maíz, pero puede alimentarse de más de 80 especies de plantas, incluyendo el arroz, el sorgo, el mijo, la caña de azúcar, algunos cultivos de vegetales y algodón. www.fao.org/fall-armyworm/es/

propio centro de composteo municipal, este se convertiría en el primero a nivel nacional impulsado por un gobierno municipal.

La elaboración de la composta depende en gran medida de materias primas como los residuos orgánicos domésticos, residuos forestales municipales, algunos residuos orgánicos provenientes de empresas, y pescados que son extraídos de la laguna. Estos últimos son una especie de pez conocida localmente como popocha, al que dedicaremos el próximo capítulo para explicar la trayectoria que lo ha llevado a ser consideró un insumo para la elaboración de la composta del ayuntamiento.

El PRA y el Centro de composteo municipal no solo se encuentran fuertemente relacionados entre sí, ya que las materias primas necesarias para la elaboración de la composta, como son los residuos orgánicos domésticos, se encuentra relacionados con otras iniciativas municipales, tales como el programa de separación de basura. Este último, se vincula directamente con la campaña de educación ambiental que el mismo ayuntamiento lanzó en escuelas y colonias para la concientización y despliegue de información para incentivar la colaboración de los colonos en acciones en pro del medio ambiente, como por ejemplo la separación de basura orgánica.

El PRA ha tenido una relevante respuesta de colaboración por parte de los productores de la ribera de la laguna de Cajititlán, teniendo en cuenta que en el primer año del programa; es decir, en 2016 hubo un registro de cuarenta y seis productores, los cuales representaron 100 hectáreas inscritas. Tan solo un año después en el 2017 estas cifras aumentaron a un registro 117 productores con un total de 350 hectáreas. Esto representó una aplicación de 3500 toneladas de composta, 175 litros del coctel de microoganismos y la colocación de 1400 trampas de feromonas en el ciclo agrícola 2017 en la ribera de Cajititlán.

Ilustración 8. Cordones de composta en el centro de compostaje municipal

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Esta estrategia que ha desarrollado el ayuntamiento en la que se involucra el PRA, el centro de composteo, el programa de separación de basura, el manejo de residuos forestales y la educación ambiental; plantea una iniciativa vanguardista, no solo por ser la primera a nivel nacional con dicha estructura, sino porque es una estrategia que refleja elementos de soberanía alimentaria, aprovechamiento de residuos orgánicos, preservación y restauración de los suelos agrícolas, manejo integral de plagas, disminución de contaminantes en la laguna, así como la adopción de prácticas agrícolas alternativas al modelo agroindustrial.

Esta innovación agrícola a la que le está apostando el ayuntamiento, en asociación con la creación y participación de un Consejo Ciudadano Cajititlán Sustentable al que también se le concede participación en el PRA, nos refleja la intención de contemplar un proceso de cambio de la manera más horizontal y participativa posible. Pero esta propuesta vanguardista tanto en su diseño e implementación ha dependido en gran parte de condiciones favorables que ya existían en la región, como fue la participación de actores locales y los antecedentes de otras iniciativas tanto gubernamentales como de la misma sociedad civil.

3.2 Los productores de San miguel Cuyutlán y el Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT)

En principio de los noventa se generó una escasez de granos básicos y de cereales, como resultado de la devaluación económica en esos mismos años. Para el Estado mexicano, esto desembocaba en una pérdida competitiva; en la apertura comercial y en el desempleo de los egresados de carreras afines a este sector (Estrada García, 2013).

Ante la situación, se restauran los servicios de extensionismo por parte del gobierno Federal, que se había paralizado en el periodo de 1988-1994 por la misma devaluación económica consecuencia de las políticas neoliberales. En 1996 se creó el Sistema Nacional de Extensión Rural (SINDER), el cual estaba conformado por dos programas: el Programa de Capacitación y Extensión (PCE) y el Programa Elemental de Asistencia Técnica conocido como PEAT (Sistema de Extencionismo Rural, 2018).

San Miguel Cuyutlán fue uno de los ejidos que a través del PEAT recibió a los extensionistas. Como resultado de los diferentes proyectos que tuvo el grupo del PEAT en el ejido de San Miguel, se fomentó el uso de controles biológicos como la Trichoderma y la incorporación de materia orgánica al suelo a través de estrategias como la elaboración de compostas. Estas asesorías involucraron a productores de otros ejidos ribereños que estuvieron interesados. Los proyectos de elaboración compostas cesaron en San Miguel bajo el nombre del PEAT en el 2006, pero resurgieron tres años posteriores bajo las capacidades del ayuntamiento.

Entre el grupo de extensionistas se encontraba el Ing. Benjamín, un agrónomo que formó parte del equipo de asesores del PEAT entre 2000-2006, después participó como funcionario público en el ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, para posteriormente ser una de las personas que participaron en el impulso del proyecto del centro de composteo y es el actual encargado del mismo.

3.3 Los extensionistas rurales y la iniciativa municipal para elaboración de composta

En el 2009 el Ing. Benjamín comenzó a trabajar en el ayuntamiento dentro de la Dirección de Desarrollo Rural. Dada su experiencia en el PEAT junto con los productores de San Miguel, fue uno de los actores que se involucraron en la recuperación y mejoramiento de

actividades que se estuvieron haciendo con el PEAT en los años anteriores, pero ahora a nivel municipal.

El plan de desarrollo municipal 2010-2012, generó el Programa de Desarrollo Agrícola, el cual tenía entre sus propuestas la rehabilitación y conservación de suelos, el control biológico y la elaboración de compostas. El primer sub-programa en el municipio que se incorporó, fue el de apoyo con dosis de trichodermas para el control de plagas. A este proyecto le siguió el programa de Campo Limpio para el control de los residuos de los envases de los pesticidas, que consistía en la recolección por parte del ayuntamiento de los envases que los productores desechaban, con el objetivo de darles un destino final en una fundidora de plásticos.

Finalmente llegó a nivel municipal el Programa de Composta y Fertilizante Orgánico Mineral, el cual consistía en la entrega de insumos como bacterias (bacilos, lactobacilus) y enzimas para el proceso de compostaje del excremento de ganado, así como harinas minerales para la complementación y mejoramiento de la calidad de la composta, todo lo anterior acompañado del asesoramiento de los técnicos.

Como se mencionó arriba, las asesorías y talleres para la elaboración de composta por parte del ayuntamiento de Tlajomulco, se distribuyeron por el territorio del municipio. La dinámica de su implementación comenzaba citando a los productores en la Casa de la Cultura o en el auditorio de la cabecera municipal para las sesiones informativas donde se incluían aspectos teóricos y objetivos del programa por un tiempo aproximadamente de una hora. A continuación, se trasladaban a la parcela demostrativa de algún productor que previamente había aceptado a preparar su espacio para poner en práctica la información teórica.

En ocasiones las sesiones teóricas a petición de los productores se impartieron en las mismas parcelas, si el tema del acceso a energía eléctrica para los equipos electrónicos permitía la visualización de las presentaciones preparadas por el grupo de técnicos. Los productores que se iban integrando fueron proponiendo sus propias parcelas para los talleres de compostas. Esto refleja como los productores poco a poco fueron tomando la batuta de la designación del espacio donde se llevarían los talleres, ya los productores no tenían que asistir a la clase teórica a la Casa de la Cultura o en el auditorio de la cabecera

municipal, si no los técnicos tenían que desplazarse a las parcelas y en ocasiones a causa de la falta de electricidad ser creativos con rota folios para la información teórica.

Sin duda, el grupo de productores que se había formado con anterioridad en San Miguel por medio del PEAT, fueron parte de los primeros interesados en apuntarse al nuevo programa municipal de talleres de compostas, su participación apoyaría el impulso del programa, pues parcelas de estos mismos productores funcionaron como espacios donde se realizaban los talleres. El interés de participar de los productores no solo radicaba en el hecho de obtener apoyo con insumos y asesorías para la elaboración de la composta, sino además, en el apoyo de ellos hacia el Ing. Benjamín quien estaba participando en su implementación y al cual se le tenía estima.

El ingeniero Benjamín es considerado entre ese grupo de productores de San Miguel, como alguien honesto, cercano, quien trabajaba a la par con los productores. Ya que para muchos productores han sido varios años que lo conocen, desde joven que llegó por parte del PEAT. Los productores atribuyen el acierto de su llegada a la región como una acción del ejido del San Miguel y no necesariamente por parte del gobierno federal o municipal.

Florencio Silva del ejido de San Miguel, quien forma parte de la RASA y la Red por un Lago Limpio desde el 2011, considerado entre sus colegas como el productor con más variedades de semillas criollas en la ribera, formó parte de ese grupo de productores que comenzó con los talleres de compostas. Florencio conoció al Ing. Benjamín desde los primeros años, recordándolo como un joven ingeniero que venía de la Universidad de Chihuahua, que ellos mismos (ejidatarios de San Miguel) habían traído por iniciativa propia a través del PEAT. [8]

> Ese muchacho nosotros lo trajimos aquí nuevecito. Y luego estaba otro muchacho de San Sebastián, no me acuerdo como se llama, pero andábamos haya en el cerro […] parece que todavía no eran ingenieros, o acababan de salir (Florencio Silva, 09/12/17)

[8] Don Florencio a la fecha de diciembre 2018, contaba con semillero con cuatro variedades de semillas de maíces criollos, doce de frijoles y diez de calabaza. Además, en su parcela se pueden encontrar dos tipos de nopales y ocho diferentes árboles frutales.

Para otros productores que recordaban algunos antecedentes de algunas otras acciones locales o gubernamentales sobre la elaboración de la composta en la región, recuerdan a los productores de San Miguel que "trajeron ingenieros para que les enseñaran a hacer composta".

Productores como Florencio junto con funcionarios públicos, como es el caso del Ing. Benjamín, desde varios años atrás interesados en el uso de otras alternativas producción fuera de la agroindustria, han sido parte de la incidencia de programas que el ayuntamiento generó, y que antecedieron al actual Programa de Reconversión Agrícola (PRA). No podemos ocultar el aporte que los productores con sus sugerencias y participación han contribuido desde sus trincheras. En este caso la relación existente entre productores y extensionistas, ha sido de gran valor para el impulso de este tipo de programas, puesto que aspectos como la amistad, la reciprocidad, constancia y la confianza han sido elementos valorados mutuamente en la relación productores y extensionista.

3.4 Las popochas y el centro de composteo

En 2012, la dirección de desarrollo agrícola del municipio, solicitó al ayuntamiento se le concediera una fracción del predio conocido como Agua Ancha, para la creación de un centro de composteo municipal. Con el objetivo que esta iniciativa correspondería alcanzar objetivos planteados en el Programa de Desarrollo Agrícola plasmados en el Plan Municipal (Gobierno Municipal de Tlajomulco, 2012). [9]

Para el 2012, ya se había llevado acabo los talleres para la elaboración de composta, lo que posicionaba al municipio adelante en el tema de la utilización de los abonos orgánicos como iniciativa gubernamental. Pese a ello, la dirección de desarrollo rural expresaba que se podían alcanzar mejores resultados si atendían las limitaciones como: (1) presupuesto insuficiente para la adquisición de los insumos necesarios para la elaboración de composta y fertilizante orgánico mineral, como harinas, encimas y cal agrícola, por mencionar algunos. (2) Falta de equipo e infraestructura como por ejemplo camión de volteo, un tractor, un carro aireador, un camión cisterna, un cargador frontal, una cribadora entre

[9] Entre los objetivos del Programa de Desarrollo Agrícola plasmados en el Plan Municipal se encontraban:
*Rehabilitación y conservación de suelos.
*Control biológico y elaboración de fertilizantes orgánicos y composta con uso agrícola
*Transferencia de tecnología y capacitación

otros. Y (3) un predio de propiedad municipal exclusivo para el depósito de materia prima como podían ser las podas municipales, los residuos de rastros municipales o granjas particulares, así como residuos orgánicos provenientes mercados y tianguis municipales, para la elaboración, almacenamiento y distribución de la composta y fertilizante orgánico mineral.

Estas limitaciones estaban siendo subsanadas por los mismos productores interesados, así lo expresaba la dirección de desarrollo rural:

> Hoy en día orgullosamente podemos decir, que gracias a las estrategias implementadas en dicho programa y a la buena disposición y trabajo de todo el personal que labora en la Dirección de Desarrollo Rural Agrícola, así como, al interés y participación de los productores agrícolas durante el año 2010 se elaboraron 4,400 toneladas de composta y para el año 2011 se elaboraron 6,000 toneladas; en lo que llevamos del 2012 se han elaborado 7,800 de las 9,000 toneladas de composta que se tiene proyectado elaborar, las cuales, debido a la falta de un espacio municipal disponible, se han elaborado en predios de propiedad particular facilitados por los productores de este sector, en su mayoría, con desechos forestales y animales provenientes de este mismo municipio, constituyéndose como una práctica sustentable que ha ocasionado un impacto social positivo (Gobierno Municipal de Tlajomulco, 2012)

En respuesta a la solicitud de la Dirección de Desarrollo Rural, el ayuntamiento en el 2012 aprobó que se concedieran 21,267.83 m^2 del predio denominado Agua Ancha para establecer únicamente y exclusivamente el centro de composteo municipal de Tlajomulco. A excepción de designar el predio al proyecto del centro de composteo, no se avanzó más allá, a causa de que las demás limitaciones que la Dirección de Desarrollo Rural que había expuesto como el presupuesto, el equipo e infraestructura no se solucionaron.

No fue hasta que cientos de toneladas de pescados conocidos localmente como popochas, aparecieron flotando muertos en la laguna de Cajititlán en 2014 y 2015 a causa de la contaminación, que el proyecto del centro de composteo tuvo mayor atención para continuar con su equipamiento. Esta problemática trajo consigo repercusiones para el

ayuntamiento, dado que la cobertura mediática que se otorgó a estos eventos impactó negativamente en la imagen del ayuntamiento en materia ambiental.

Ilustración 9. Pescados popocha muertos en 2015 en el malecón de Cuexcomatitlán.

Fuente: Fotografía del periódico El Mural el 12 de agosto 2015

¿Qué hacer con las toneladas de pescados que flotaban en las orillas de la laguna? El ayuntamiento se enfrentó a esta pregunta, en vista que no solo repercutía en la imagen de la laguna sino se podría generar un foco de infección para la salud pública. Las toneladas de pescados fueron recolectadas por autoridades estatales y municipales, además de pescadores de la rivera para posterior ser transportadas para su disposición final a un predio denominado El Gato, en el poblado de Cuexcomatitlán, para que se descompusiera. Sin embargo, la degradación de estos pescados generó problemáticas como el mal olor y la fauna nociva provocando una preocupación más por la salud pública de la zona. Esto obligó a que a las autoridades municipales buscaran otras alternativas para el destino final de la popocha.

Ante esta situación se creó una ventana de oportunidad importante para mostrar el potencial que tendría el apoyo al centro de composteo municipal. El Ing. Benjamín y el equipo de su dirección solicitaron se les permitiera intentar compostear la popocha en el predio que desde el 2012 se les había concedido, pero por carencia de infraestructura, maquinaria y presupuesto aún no estaba en marcha, con el objetivo de comprobar que el compostaje podría ser una forma de manejo de disposición final de las mortandades de pescados.

Se transportó un puñado de pescados popocha al predio Agua Ancha, para dar la oportunidad de que los técnicos de la dirección de desarrollo rural lograrán comprobar su hipótesis que el compostaje era una alternativa viable para la disposición final de los pescados. Después de un proceso de compostaje, los funcionarios públicos observaron cómo los pescados se volvían tierra negra y su mal olor desaparecía. Sin duda, esto representó la oportunidad de impulsar el proyecto del centro de composteo como una manera para dar una solución al problema de los pescados popocha. Lo que embonaba perfectamente con las necesidades inmediatas del ayuntamiento considerando que la mortandad de peces no dejaba de suceder.

Este tipo de oportunidad represento una las primeras situaciones de interfaz en las que intereses de actores embonaron y al mismo tiempo se transformaban, pues los técnicos detrás del centro de composteo no buscaban el manejo de las mortandades de peces inicialmente, así como tampoco los funcionarios públicos perteneciente a direcciones en las que el tema de la gestión ambiental les competía, no tenían entre sus prioridades el equipar el centro de composteo porque el tema de la contaminación de la laguna y la mortandad de peces demandaba su mayor atención. Así que las dos vertientes de intereses, centro de composteo y manejo de residuos de popocha, se transformaron a manera que lograron embonar. Este proceso de trasformación de intereses se extendería hacia otros actores como académicos, activistas y productores.

3.5 Los académicos y la producción agrícola sustentable

Los académicos es otro grupo de actores que han usado las ventanas oportunidad para alcanzar objetivos e intereses, a través de las interacciones con el ayuntamiento, y su participación ha influido en el desarrollo y diseño del PRA.

Entre la trayectoria de búsquedas de soluciones por parte del ayuntamiento en torno a la contaminación de Cajititlán, que se volvía más evidente gracias a la mortandad de peces popocha, los funcionarios públicos se asesoraron y trabajaron con grupos académicos en la búsqueda de alternativas de solución. Los grupos académicos a los que se consultaron pertenecían a instituciones como, por ejemplo, Instituto Tecnológico de Tlajomulco (ITTJ), la Universidad de Guadalajara (UDG) y el Centro de Investigaciones de Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).

El ITTJ es un plantel de educación superior y de investigación, con un perfil fuertemente agropecuario. Este se encuentra en el kilómetro 10 de la carretera cabecera municipal de Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán. El instituto fue creado en 1982, bajo el nombre inicial de Instituto Tecnológico Agropecuario de Jalisco (ITA No. 26), nombre por el cual es mejor conocido por los productores.

En el ciclo escolar 1986 la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) consideraba que la matrícula de estudiantes era baja en el ITTJ, por esta razón se informó tanto al personal docente como a la comunidad estudiantil que el plantel iba ser cerrado y los docentes reubicados. Esta situación motivó la unificación de la comunidad escolar para evitar el cierre; los estudiantes montaron guardias para impedir la entrada de gente ajena al Instituto, mientras que el personal se presentó ante las autoridades civiles, educativas y sindicales para manifestar su inconformidad. Esto provocó que se realizara un análisis más profundo por parte del DGETA, el cual determinó que la escuela no fuera cerrada (ITTJ, 2018)

En la actualidad del ITTJ cuenta con seis ingenierías, una maestría y dos doctorados. Entre la oferta académica se encuentra la ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, una carrera que busca formar profesionales que se involucren en el desarrollo productivo en el contexto de la protección del medio ambiente (ITTJ, 2018). Esta carrera se conformó desde principios de la década de inicio de milenio, y detrás de la creación de esta carrera se encuentra un grupo de profesores-investigadores como Alfredo Cachua, Evelia Ríos, Irma Guadalupe López y Javier Carrión, quienes asiduamente impulsaron la creación de la carrera. Estos académicos del ITTJ han trabajo en la investigación y promoción de modelos agrícolas de agricultura de conservación, orgánica y/o tradicional en la región, en algunos casos haciendo uso de financiamiento gubernamental.

En el 2011 un grupo de académicos y técnicos del ITTJ se involucró en la convocatoria del Programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro), el cual es a nivel nacional y está coordinado en conjunto con la SAGARPA y el CIMMYT. El equipo del ITTJ que se conformó para la convocatoria de MasAgro fue liderado por el Ing. Alfredo, pero el equipo no era de reciente creación debido a que ya se había conformado fuertemente en otro proyecto anterior, en el que ya había hecho uso de recursos de la

Secretaría de Desarrollo Rural, quien emitió una convocatoria a todas las universidades para la elaboración de una propuesta de un modelo de producción sustentable para maíz.

El proyecto del equipo de este grupo académico, a través de los recursos, capacitaciones y financiamiento por parte del programa de MasAgro estuvo llevando acabo investigación que buscaba integrar "un modelo de producción sustentable para maíz, que no contaminara el ambiente, que fuera más económico y rentable para los agricultores" (Cachua, 2015).

Estuvieron realizando investigación en torno a un modelo de agricultura de conservación, enfocándose en el factor suelo, centrándose en un sistema de manejo del suelo para el mejoramiento de su calidad, a través de materia orgánica, el uso de microrganismos como las micorrizas (biofertilizantes) y uso de las feromonas sintéticas (bioinsecticida preventivo) de bajo impacto agroecológico. Todo lo anterior se realizó a un nivel de validación en el campo, dentro de unas parcelas propias del proyecto del ITTJ a las que se les denomina plataforma experimental. Por lo que su propuesta hacia modelos de producción de maíz más sustentable no se llevó a cabo en las parcelas de los productores.

En marzo del 2014, el finamiento del Programa MasAgro terminó y la investigación del grupo del ITTJ dejó de continuar. Sin embargo, a la par de esta situación, a finales del 2014 y principios del 2015, fue cuando el ayuntamiento comenzó a buscar el asesoramiento de académicos para el problema de contaminación la laguna de Cajititlán, que provocaba que continuaran apareciendo pescados popochas flotando. Así fue que el grupo de académicos de ITTJ centrados en la producción de maíz sustentable, entraron en contacto con el ayuntamiento.

Este grupo de académicos, realizaron una serie de propuestas al municipio de lo que se debía hacer desde el punto de vista de la agricultura para dar alternativas de saneamiento a la laguna, la cuales se enfocaron en la minimización de unas de sus fuentes de contaminación, el escurrimiento de residuos de pesticidas y fertilizantes de las actividades agrícolas de la ribera.

Estas propuestas se cimentaban en las experiencias mencionadas arriba y obtenidas durante los años 2011 al 2014 por parte del equipo de académicos. Entre las propuestas que

se plantearon como una potencial solución fue la incorporación de materia orgánica al suelo para mejorar su calidad, con el objetivo de mejorar la capacidad de suelo para la captura de los fertilizantes, y así éste último, estuviera disponible para una mejor asimilación de la planta, esto impactaría positivamente en la reducción de los residuos de fertilizantes poco aprovechados que escurren hacia la laguna y la posibilidad de la minimización de la cantidad aplicada de fertilizantes que influiría en la baja de los costos de producción.

La propuesta de incorporación de materia orgánica de estos académicos embonaba con la propuesta de los técnicos que se encontraban impulsando el centro de composteo para la producción de composta a gran escala, a la par que empataba con las necesidades del ayuntamiento sobre un manejo adecuado de los pescados además de comenzar a diseñar estrategias de gestión ambiental para el saneamiento de la laguna. Nuevamente se fueron negociando y transformando intereses,

La propuesta de los académicos fue más allá de solo la incorporación de composta, ya que expusieron que era necesario adicionar en el diseño del programa que unos meses después se llamaría PRA, el apoyo y promoción en el uso de biofertilizantes y bioinsecticidas preventivos. Esta recomendación del uso de estos insumos respondía a los resultados obtenidos varios años atrás por el grupo de académicos en las parcelas experimentales, los cuales sustentaban la necesidad de una estrategia de producción más integral, debido a que no es suficiente el uso único de las compostas para lograr la disminución de residuos por parte de las prácticas agrícolas que impactan en la laguna. Los residuos de los pesticidas usados para el control de plagas, hongos y enfermedades en los cultivos fungían como elementos de contaminación en el agua.

Así que la propuesta de este grupo de académicos daba la oportunidad a los funcionarios públicos de diseñar un programa que impulsara el disminuir tanto el uso y residuos de fertilizantes como el de los pesticidas, al mismo tiempo que esta información les daba una visión más completa de la relación de la laguna con la agricultura.

Para los académicos, fue una oportunidad para llevar acabo su investigación y resultados a campo, a través del programa que se estaba diseñando y con presupuesto del ayuntamiento. No solo por la incorporación de materia orgánica y los biofertilizantes, sino además del uso de feromonas sintéticas (bioinsecticidas) para el control del gusano

cogollero, las cuales estuvieron bajo experimentación en el proyecto que se manejó con el presupuesto de MasAgro años atrás.

Las feromonas sintéticas con las que estuvieron experimentando provenían del colegio del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) de Tapachula, quien tenía la patente. Y le proporcionaban estas feromonas para su experimentación en ITTJ, gracias a una relación entre los académicos de ambas instituciones, quienes compartían intereses por el desarrollo de alternativas de producción sustentables en maíz. Una vez, que el ayuntamiento estuvo interesado en implantar y designar presupuesto para los bioinsecticidas preventivos, los académicos celebraron un convenio en el que ECOSUR concedía el permiso al ITTJ de reproducir las feromonas sintéticas durante un periodo de cinco años. Por lo que desde 2016 hasta 2020 las feromonas sintéticas se están produciendo en San Miguel Cuyutlán por el Ing. Cachua, las cuales serían, utilizadas y promovidas a través del PRA.

Esto sin duda refleja un momento en que los intereses de dos distintos actores (académicos y funcionarios públicos) encajan, permitiendo grandes avances en el en el diseño de una propuesta de programa novedosa. Por un lado, las investigaciones de los académicos del ITTJ buscaban un modelo de producción sustentable para el maíz; por otro, el ayuntamiento buscaba alternativas para contrarrestar la problemática de contaminación de la laguna que se reflejaba con la mortandad de peces, además de dar un uso eficiente a la composta que se produciría a partir de estos últimos.

Aquí encajan los objetivos, pero lo más interesante es que las limitaciones de cada grupo de actores se vieron subsanadas, el grupo académicos aprovechó de manera ingeniosa los recursos del ayuntamiento para llevar a cabo la promoción de un modelo de producción sustentable fuera de las parcelas experimentales. Mientras que los funcionarios públicos accedían a información, conocimiento, e insumos con el que no se contaba.

La elaboración de composta a gran escala no era posible realizarla solo a través del compostaje únicamente de los pescados, también eran necesarios más residuos orgánicos. Para ello, se hizo uso de las podas municipales, además del diseñó otras iniciativas como fue la separación de basura orgánica domestica acompañada de una campaña de educación ambiental que invita a la sociedad civil a la separación desde sus hogares. Detrás de la

inactiva de separación de basura igualmente hubo asesoramiento por parte académicos de instituciones como el CIESAS.

Las iniciativas de separación de basura no era algo que no se hubiera intentando antes, dado que desde el 2008 en Jalisco se obligaba a los municipios a tener un manejo de sus residuos. Pero la integración de iniciativas como la separación de basura, con el centro de composteo y el PRA, plantaban una nueva propuesta nunca antes vista en el municipio y en el estado.

3.6 La Tequilera Reserva del Señor y el convenio con el ayuntamiento

En el 2015 con el diseño del PRA en su mejor forma, se deseaba ponerlo en marcha en el 2016. Sin embargo, el ayuntamiento se topó con limitaciones, si bien ya se contaba con un predio para la conformación del centro de composteo municipal desde el 2012, no se había equipado de manera que pudiera entrar en marcha a gran escala de inmediato en el 2015, para lograr elaborar la cantidad suficiente de composta para el arranque del PRA al año siguiente, por lo que el ayuntamiento recurrió al sector privado.

En la carretera entre el fraccionamiento tres reyes y el poblado de Cuexcomatitlán se encuentra localizado un centro de composteo perteneciente a una empresa tequilera llamada Reserva del Señor, esta utiliza su centro de composteo para la darle disposición final a los residuos de su propia producción como es el bagazo y las vinazas, al mismo que estos últimos generan una utilidad al momento que se transformados en composta para su venta. Este centro de composteo privado contaba no solo con la infraestructura sino con las cantidades de composta suficiente para echar en marcha en PRA.

El ayuntamiento realizó un convenio con la empresa que consistía en que la empresa proporcionara de su composta que elaboraban, para que el PRA pudiera arrancar inmediatamente en el 2016. Las toneladas de composta que la empresa prestaría al ayuntamiento serian repuestas con la composta que el ayuntamiento elaboraría a base de las popochas y los residuos orgánicos municipales dentro de las mismas instalaciones de la empresa durante el 2016, por que el centro de composteo municipal estaría listo hasta el 2017.

El director de la Dirección de gestión ambiental, Cambio climático y sustentabilidad del Ayuntamiento de Tlajomulco, Miguel Ángel León Corrales me llegó a comentar que la aceptación del convenio por parte de la empresa radicó en cierto punto en su interés por el intercambio de composta a la que se le integrara los pescados popocha, puesto que de acuerdo con análisis que se realizaron a este tipo de composta se descubrió que era una fuente rica en nutrientes y microorganismos, mejor que cuando únicamente se usaban los residuos orgánicos del gabazo y las vinazas. Lo que se transformaría en un plus de la calidad de la composta que obtendría la empresa a cuenta de la que proporcionaría al ayuntamiento.

3.7 Los grupos organizados de la ribera y el consejo ciudadano de Cajititlán Sustentable

Los grupos organizados de los cuales se ha hablado en el capítulo 1, que desde años atrás estaban participando y teniendo acciones para el saneamiento de la laguna, también han aprovechado el contexto en el que se ha desarrollado la creación de la iniciativa Cajititlán Sustentable y sus diferentes programas como el PRA.

El ayuntamiento además de consultar a los grupos académicos, se acercó a los grupos activistas y ciudadanos. Entre los grupos organizados no solo se encuentran ciudadanos de la ribera de Cajititlán, de igual modo se pueden encontrar activistas de otras regiones y académicos de instituciones como el ITESO o CRESIAP.

El acercamiento del ayuntamiento a estos grupos dio como resultado la creación de un consejo ciudadano para la iniciativa Cajititlán Sustentable del cual depende el PRA, en el que integrantes de los grupos organizados se han involucrado para la tener voz en la toma de decisiones.

La participación de los grupos ciudadanos ha sido de relevancia para el impulso de esta iniciativa ambiental, no solo por su participación en el consejo ciudadano sino de igual forma han fungido como promotores de los programas que integran la iniciativa. En el caso del Programa de Reconversión Agrícola, el primer grupo de productores que desearon participar, en su mayoría son integrantes de los grupos organizados, como la Red por un Lago Limpio o la RASA. Probablemente sin la participación de estos miembros, el alto

número beneficiarios, que se traduce en resultados positivos en el PRA no hubieran sido los mismos.

Dada la experiencia que muchos productores activistas enfocados en el desarrollo de patrones de producción agrícola sustentable, fueron actores que lograron incidir en el diseño del PRA, por ejemplo, los funcionarios públicos que encontraron con la pregunta ¿cuántas toneladas de composta vamos a otorgar por productor?, la respuesta a esta pregunta provino de los actores representantes de estos grupos organizados, como es Don Felipe, quien fue una de las personas que recomendaron que se concedieran 10 toneladas por hectárea. Además, fueron los integrantes de estos grupos quienes apoyaron en involucran mayor número de productores para que se inscribieran en el programa.

La Red por un Lago Limpio, fue de los grupos organizados que lograron entrar dentro del consejo ciudadano, además de ejidatarios, la unión de pescadores y ciudadanos. El 20 de noviembre del 2015 el consejo se conformó oficialmente por 25 ciudadanos de las 5 comunidades ribereñas. Además se incorporan 6 integrantes representantes de la Universidad de Guadalajara, la Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara, el Instituto de Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Centro de Estudios Económicos, Sociales y Antropológicos de Occidente (CIESAS) y el Instituto Tecnológico de Tlajomulco, así como un representante del Ayuntamiento de Tlajomulco, quienes tienen el derecho a la emisión de opiniones técnicas, pero no a voto dentro de las decisiones del consejo.

Sin embargo, pese a los objetivos que se propone el ayuntamiento con la conformación de este consejo ciudadano, aún se generan situaciones que colocan en desventaja a un actor enfrente de otro. En otras palabras, situaciones en las que se vuelve visible la desigualdad de poderes en la toma de decisiones sobre la laguna.

Ejemplo de ello, se encuentra en la decisión que se tomó en torno a la captura del pez popocha antes de que muera para la elaboración de la composta, y no cuando solo cuando ya haya muerto. Integrantes de la de la red por un lago, que se encuentran en el consejo ciudadano, afirman que si bien la elaboración de composta a partir del pez es una buena estrategia para controlar los problemas salubridad que acarrea la mortandad, así como la donación de la misma para la disminuir el uso de fertilizantes. Nunca han estado a favor de

que se pesque indiscriminadamente cuando aún está vivo el pez para la elaboración de la composta, a causa de que no se sabe qué desequilibrios puede ocasionar en el ecosistema.

Estos activistas comentan que cuando ellos llegaron al consejo ciudadano, ya se había tomado la decisión sobre la captura de la popocha viva. Un claro ejemplo que aún con la existencia de un espacio de toma de decisiones más democrático aún se pueden manifestar relaciones de poder entre actores.

3.8 La innovación agrícola local

Hasta el momento se ha observado la participación que han tenido actores tanto en el diseño como en la implementación del PRA, pero existe otro elemento que ha apoyado a que la implementación del PRA haya tenido un éxito sobresaliente en la aceptación de productores de nuevo ingreso al uso de las compostas. Me refiero a la innovación agrícola local que desde años atrás ha sido impulsada por actores de la región. Con innovación agrícola local me refiero a la maquinaria o implementos necesarios para llevar a cabo la aplicación de la composta, estos han jugado un papel relevante para que el PRA vaya avanzando.

La mayoría de los productores que están recibiendo composta en 2016 y 2017 por parte del ayuntamiento y que al mismo tiempo están incursionando por primera vez en el uso de las compostas, recurren a la renta de maquinaria para su aplicación. Estos productores me expresaron que muy difícilmente se les haría considerar el uso de la composta del ayuntamiento si no existiera maquinaria para su aplicación, a causa de que sin ésta, se tendría que recurrir a la contratación de jornaleros para su distribución, lo que aumentaría los costos de producción y desalentaría el ingreso al PRA.

El tipo de maquinaria que ha funcionado para la aplicación de composta en la región es la sembradora modificada, la encaladora y la estercolera conocida localmente como “la gallina”. El hecho de que en la ribera se encuentren distintas alternativas para la aplicación de la composta, se debe a un proceso de innovación que años atrás se viene dando entre los productores y que, sin él, parte del éxito actual del programa no se hubiera alcanzado, ya que las limitaciones sobre la carencia tecnología agrícola para composta es un paso que años atrás ya se viene solucionado por actores locales.

Entre los productores que estuvieron participando en los programas gubernamentales de compostas o en los grupos organizados que promocionaba el desarrollo de una agricultura sustentable como la Red por un Lago Limpio o la RASA; desde años atrás enfrentaron complicaciones por las cuales algunos dejaron de elaborar el abono orgánico, mientras que otros siguieron adelante. Las principales dificultades que se presentaron fueron la carencia tecnología agrícola adecuada para la aplicación de la composta y los escases de unos de los insumos principales para su elaboración, el estiércol.

En el ámbito de la carencia de la tecnología agrícola, la maquinaria agrícola de en esos años anteriores no estaba adecuada para la aplicación de abono orgánico. Don Refugio y su hijo, productores de San Lucas Evangelista, años atrás dejaron de colocar composta por el problema de la adaptación de la maquinaria. El gusano, un implemento de la sembradora que controla la salida y dosificación de fertilizante sobre el surco al momento de la siembra, al utilizar la composta en vez del fertilizante se tapaban o se tronaban las varillas. Por lo anterior, se generó una situación que desmotivaba los intereses de los maquinistas para arrendar su maquinaria para la aplicación de la composta. Por lo que se complicó encontrar a los maquinistas dispuestos a realizar la tarea.

No todos los productores se dejaron vencer por las limitantes tecnológica; pues curiosos, experimentadores y convencidos del beneficio de la composta, comenzaron procesos de ingenio e innovación para afrentar las dificultades tecnológicas. Se comenzó con la creación de gusanos más grandes realizados "echizamente"[10] por algún herrero del pueblo. Los tamaños del gusano se fueron acondicionando de acuerdo a la cantidad de composta que se deseaba esparcir, algunos gusanos ayudaban a esparcían 800 kg de composta por ha, mientras que otros llegaron a realizar adaptaciones que alcanzaron las 1.3 ton de composta por ha. El rediseño del gusano es sumamente ingenioso debido a que la pieza es desmontable, por lo que si se desea aplicar fertilizantes químicos lo único que se realiza es un cambio de gusano más pequeño. El ingenio e ímpetu de experimentación se debe en gran medida a los productores, en vista que fueron ellos mismo quienes hicieron notar la carencia de la maquinaria y aprovecharon los recursos disponibles.

[10] Palabra usada para referirse a que los gusanos no se compraron directamente a las empresas, sino se realizaron por ellos mismo con sus recursos.

El rediseño de los gusanos solo ha sido una vertiente de experimentación. Algunos otros productores utilizaron otro tipo de maquinaria como las encaladoras para esparcir la composta, maquinaria diseñada para esparcir la cal en las parcelas para disminuir la acidez del suelo. Este fue el caso de Don José y sus dos hijos, productores del ejido de San Miguel, quienes su sembradora y el diseño de su gusano solo alcanzaba a esparcir 800 kg de composta, queriendo esparcir una cantidad mayor, observaron que el funcionamiento de la encaladora y creyeron pertinente experimentar con ella. Por lo tanto, solicitaron una de las dos encaladoras que tenía el ejido para el uso del mismo. Y funciono de maravilla, con ello no se limitaron a los tamaños de los gusanos y espacian la cantidad que desearan.

Don Antonio, uno de los productores con mayor capital económico en el ejido de San Miguel, participo en los talleres de compostas que se impartieron a través del PEAT desde los primeros años. Con una visión empresarial comenzó a generar composta en gran escala para su venta. Al final, el proyecto de Don Antonio termino conformando un centro de composteo privado, que se encuentra saliendo de San Miguel por la carretera a San Lucas Evangelista, y actualmente sigue funcionando. Este centro de composteo compró una estercolera conocida localmente como “la gallina”, para proporcionar el servicio de esparcir la composta que se vendía. Si bien en la región, ya existían las sembradoras modificadas y la posibilidad de usar la encaladora, la gallina ha sido bien recibida entre los productores, en la actualidad es el método más usado entre los productores que están recibiendo composta del ayuntamiento a través del PRA.

Un detalle interesante al respecto de la renta de la “gallina” del centro de composteo de San Miguel, es que no es la única, los productores de Cuexcomatitlán igualmente solicitan el servicio de otra “gallina” que pertenece a otro productor del Ejido de Lomas de Tejeda. Lo que nos puede dar nociones de que el proceso de innovación tecnológica para el uso de alternativas de fertilización orgánica que ha llevado la ribera no puede ser aislado o incluso atípico. Aunque en este trabajo no se llega a abordar este tema.

Conclusión

En el desarrollo de interacciones cooperativas entre actores que favorecieron la creación el centro de composteo y el diseño del PRA, la aparición de los pescados popochas flotando en la laguna marcó un antes y un después, en vista de que estos eventos fueron los que obligaron al ayuntamiento a la búsqueda de estrategias de solución, lo que abrió ventas de oportunidad para otros actores para exponer sus propuestas e intereses. En este caso las entidades naturales han cumplido un rol relevante.

Dentro de la narrativa se visualiza como productores, académicos, funcionarios públicos, activistas y empresas, han estado involucrados en el desarrollo del PRA. Estos actores aprovechan en la medida de sus posibilidades las oportunidades de su entorno y se adecuan a ella, aunque desde sus intereses, mismos que se transforman entre sí. El saneamiento de la laguna ha representado la interfaz por la que los actores han llegado a procesos de cooperación.

Las interacciones cooperativas se realizaron en los puntos de interfaz en las que intereses de actores embonaron y al mismo tiempo se transformaban. Los técnicos detrás del centro de composteo no buscaban el manejo de las mortandades de peces inicialmente, así como tampoco los funcionarios públicos perteneciente a direcciones en las que el tema de la gestión ambiental les competía, no tenían entre sus prioridades el equipar el centro de composteo pues el tema de la contaminación de la laguna y la mortandad de peces demandaba su mayor atención. Así que las dos vertientes de intereses, centro de composteo y manejo de residuos de popocha, se transformaron a manera que lograron embonar al momento de la búsqueda de alternativas de solución a las problemáticas que se producían por la contaminación de la laguna.

Este proceso de trasformación de intereses se extendería hacia otros actores como académicos, activistas y productores. Los académicos encontraron oportunidades de poner en marcha los resultados obtenidos en sus investigaciones. En el caso de los académicos del ITTJ en interacción con los funcionarios públicos algo interesante a sobresaltar es la importancia que tiene contemplar la relación que existe entre actividades productivas y el ecosistema acuático de laguna, y la necesidad de trabajar estas dos dimensiones a la par si se desea sanear la laguna.

La sociedad civil, entre los que se encuentra los grupos organizados y productores, ha proporcionado un enorme aporte al desarrollo del PRA entre los aspectos más sobresaliente es que estos han proporcionado un contexto local favorable para que la implementación que ha tenido el PRA en sus dos primeros años haya sido prometedora, como ha sido la innovación tecnológica.

El trabajo de experimentación, observación directa e ingenio de los productores pioneros en el uso de las compostas, ha sido de suma importancia para el proceso de innovación agrícola de la región. Ésta tecnología ha sido un elemento importante que ha permitido la permeancia y aumento de los resultados del PRA en un periodo corto de tiempo, pues existe un camino ya recorrido por los productores de más de una década detrás de toda esta innovación tecnológica.

CAPÍTULO IV. ENTIDADES NATURALEZ EN EL JUEGO DE LAS RELACIONES POLITICAS.

El capítulo busca profundizar en el tema sobre el papel que ha tenido el pescado popocha, como una entidad natural, en las redes de interacciones para el desarrollo de estrategias gubernamentales de gestión ambiental. El caso de la popocha, forma parte de la diversidad de situaciones que se entretejieron para impulsar el desarrollo del proyecto Cajititlán Sustentable y sus subprogramas correspondientes al que pertenece el PRA.

La popocha (*Goodea atripinnis*) de la laguna de Cajititlán, es un pez poco simpático y agraciado, pues en realidad es pequeño, grisáceo y no es de consumo humano. Pero nunca hay que juzgar por el exterior y mucho menos subestimar, puesto que este pequeño pez de diez centímetros en promedio de longitud se ha trasformado en la arena donde se llevaron a cabo batallas de discursos por el control y legitimidad institucional entre actores políticos. Lo que provocaría un parte aguas para el despliegue de las iniciativas para saneamiento en la laguna de Cajititlán.

Ilustración 10. Ilustración de Goodea Atripinnis

Fuente: (Narváez Parra & CONABIO, 2014)

El capítulo muestra cómo entidades naturales, como son los peces popochas, y actores humanos como los funcionarios públicos, interactuaron entre sí, ambos actantes incidieron uno sobre el otro, aunque de manera asimétrica a consecuencia de las relaciones de poder, donde la ciencia y los medios de comunicación juegan un papel relevante en la manera en la manera en la que se representa e interpreta la naturaleza. Este fue el caso de la popocha donde actores políticos le concedieron distintos significados y valores, muchas veces

contradictorios. Por ello, el capítulo busca reivindicar la imagen de la popocha en contraste con la representación que le conceden los actores políticos.

4.1 La relación entre los ciclos ecológicos y políticos: 2009 y 2013 años de cambios en los gobiernos.

Desde la opinión de algunos pobladores de la rivera, la mortandad de peces poco a poco ha ido apareciendo en ciertos años, pero poco se había hablado del tema entre las autoridades. No fue hasta la segunda mitad del año 2009, en medio de un periodo de elecciones municipales para la elección de alcalde y donde las autoridades correspondientes se preparaban para la transición de partidos en el ayuntamiento de Tlajomulco, que el fenómeno de la mortandad de peces en la laguna de Cajititlán capturó la atención de la prensa local y las autoridades estatales y municipales.

El 5 de julio de 2009 los tlajomulquenses acudieron a las casillas electorales para dar su voto al próximo alcalde del municipio. Los resultados colocaron al candidato de la coalición PRD-PT, como el alcalde del periodo 2010-2012, esto no solo representó el primer gobierno municipal no priista o panista (bipartidismo) en Tlajomulco, sino asimismo en el resto de los municipios de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Tan solo un mes después de las elecciones, los noticieros comunicaban que, en la mañana del 7 de agosto del 2009, peces flotaban muertos en la laguna de Cajititlán. Ante este evento, la Comisión Estatal del Agua (CEA) intervino, ordenando realizar pruebas de laboratorio en el Centro de Estudios Limnológicos, para determinar la causa del fenómeno, mientras los medios de comunicación replicaban testimonios de pobladores rivereños que afirmaban que se debía a la contaminación del agua.

Tan solo trece días después del incidente (20 de agosto del 2009), la CEA realizaba un comunicado en el que afirmaba que la muerte de los peces no respondía a un proceso infeccioso o por parásitos, sino a la carencia de oxígeno en el agua. Las causas de la carencia oxígeno fueron atribuidas a factores climáticos como las altas temperaturas y pocas corrientes de viento, además, del proceso de eutrofización ocasionado por la contaminación de influencia antropogénica (Comisión Estatal del Agua, 2009).

> Las altas temperaturas combinadas con los nutrientes que traen los arrastres de las lluvias, la basura y las aguas residuales que recibe de las descargas de Tlajomulco y otras comunidades aledañas, provocaron la falta de oxígeno disuelto en el agua y por consecuente la muerte de los peces más pequeños, que son los que tienen menos posibilidades de supervivencia ante estas circunstancias (Comisión Estatal del Agua, 2009).

Durante el 2009, el nombre del pez popocha no figuraba entre la prensa y los discursos de las autoridades, se difuminaba entre las referencias de los "peces más pequeños". El nombre del pez tilapia, por otro lado, era el que se mencionó durante el 2009, aun cuando la mayor cantidad de mortandad correspondía a los "peces más pequeños". Una búsqueda exhaustiva no logró identificar la cantidad de peces muertos en el 2009. Pero entre las conversaciones con pobladores ribereños cuentan que era mayor la cantidad de mortandad de los "peces más pequeños" que la tilapia. Pero los medios de comunicación y las autoridades solo dieron énfasis a la tilapia.

En la laguna de Cajititlán existen dos tipos de especies de tilapia, la *Tilapia nilotica* y *Oreochomis aurea* (Michel et al 2010 en Lujan Godínez et al., 2016). La tilapia es una especie exótica introducida en la laguna, además de la carpa común (*Ciprinus Carpio*) y carpa espejo (*Ciprinus carpio var specularis*) (Luján Godínez et al., 2014). Actualmente en la laguna de Cajititlán la población de peces exóticos es dominada por la tilapia sobre la carpa, 68% vs 32% respectivamente (Luján Godínez et al., 2014)

Después del comunicado de la CEA del 20 de agosto del 2009, donde se expusieron los resultados, al mismo tiempo que la institución se comprometió a seguir haciendo análisis de la calidad del agua para continuar con el monitoreo; la notica sobre la mortandad de peces no figuró en el resto del año entre los comunicados de las autoridades, ni en los medios de comunicación que siguieron la noticia, que hasta el momento solo eran regionales. Durante los años siguientes continuó el fenómeno silenciado hasta el 2013, que el tema de los pescados de la laguna resurgió, un año en el que se realizaba el nuevo cambio gobierno estatal y municipal en Jalisco.

Jalisco en el 2013 arrancó con un nuevo gobernador priista, y Tlajomulco con un nuevo alcalde. La gubernatura jalisciense que había sido panista desde 1995, regresaba a las

filas priistas después de dieciocho años. Mientras que en el ámbito político municipal de Tlajomulco de Zúñiga, se volvía a esquivar el bipartidismo PAN-PRI en la alcaldía, pero no sería nuevamente un alcalde perredista, sino esta vez ganaba el partido Movimiento Ciudadano (MC).[11]

Tabla 2. Cronología de presidentes municipales en Tlajomulco 1983-2018

Nombre	Año	Partido*
Ernesto Díaz Márquez	1983-1985	PRI
Benjamín Saavedra Martínez	1989-1992	PRI
Antonio Sánchez Ramírez	1992-1995	PRI
Manuel Guzmán de la Torre	1995-1997	PRI
Ernesto Díaz Márquez	1998-2000	PRI
Guillermo Sánchez Magaña	2001-2003	PRI
Andrés Zermeño Barba	2004-2006	PAN
José Antonio Tatengo Ureña	2007-2009	PAN
Enrique Alfaro Ramírez	2010-2012	PRD
Alberto Uribe Camacho (Interino)	2012	PRD
Ismael del Toro Castro	2013-2015	MC
Alberto Uribe Camacho	2016-2018	MC
*MC=Movimiento Ciudadano; PAN= Partido Acción Nacional; PRI= Partido Revolucionario Institucional		

Fuente: Elaboración propia con base a la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México (INAFED, n.d.)

Tabla 3. Cronología de gobernadores de Jalisco 1983-2018

Nombre del gobernador	Periodo	Partido
Lic. Enrique Álvarez del Castillo	1983-1988	PRI
Lic. Francisco Rodríguez Gómez	1988-1989	PRI
Lic. Guillermo Cosío Vidaurri	1989-1992	PRI
Lic. Carlos Ribera Aceves	1992-1995	PRI
Ing. Alberto Cárdenas Jiménez	1995-2001	PAN
Lic. Francisco Ramírez Acuña	2001- 2007	PAN
Mtro. Gerardo Octavio Solís Gómez (Interino)	2007	PAN
Lic. Emilio González Márquez	2007- 2012	PAN
Mtro. Aristóteles Sandoval Díaz	2012- 2018	PRI

Fuente: Elaboración propia con base a información de la página web del gobierno del Estado de Jalisco.

[11] En su último año de su alcaldía bajo la bandera perredista (2010-2012) Enrique Alfaro y su equipo en el que figuraban Ismael del Toro y Alberto Uribe se retiraron del partido PRD y se integraron al partido MC. Lo que se tradujo en que Ismael del Toro se postulara a la alcandía de Tlajomulco para las elecciones 2012, resultando electo y tomando la alcaldía en el 2013.

A la par del inicio del nuevo gobierno estatal y municipal, el tema de la mortandad de peces cobró importancia nuevamente. El 16 de abril del 2013 la CEA emitió el primer boletín de prensa donde presentaba resultados sobre el monitoreo de la calidad del agua de la laguna de Cajititlán (Comisión Estatal del Agua, 2013). Cabe mencionar que desde el 2009 la CEA se había comprometido a mantener un monitoreo de la laguna, sin embargo, no se había emitido comunicado público alguno sobre resultados de la calidad del agua hasta abril de ese año por lo que los resultados respondían al periodo 2009-2012.

Los resultados comprendían 15 muestreos en 10 puntos preestablecidos de la laguna, a los que se les realizó análisis de 21 parámetros fisicoquímicos, 1 microbiológico y 11 para metales pesados. La CEA afirmó que sus estudios arrojaron que los principales contaminantes del agua de la laguna eran (1) los nutrientes del tipo nitrógeno y fósforo, los cuales ocasionaban el crecimiento de flora acuática (algas); y (2) bacterias (coliformes fecales) que son originados principalmente por las descargas de aguas residuales. De acuerdo con la CEA, esto era consecuencia del funcionamiento deficiente de las tres plantas de tratamiento de la laguna, puesto que los 99.5 lt por segundo de agua residual que llegaban a la laguna en el 2013 solo se trataban 57.5 lt por segundo; es decir, que la cobertura de saneamiento fue del 58% (Comisión Estatal del Agua, 2013).

Unos meses después de la publicación de estos resultados, en la segunda mitad del 2013, los “peces más pequeños” (como se les denominó en 2009) yacieron muertos en las orillas de la laguna nuevamente. El evento de nuevo estuvo en la prensa y se colocó sobre la mesa de las autoridades municipales y de la SEMADET.

Observemos que la mortandad de la popocha solo se hizo visible primera vez en 2009, un año electoral en el que Tlajomulco mostraba salir del bipartidismo por primera vez, y por segunda la laguna tomo relevancia vez hasta el 2013 el año de inicios de gobierno estatal y municipal, donde un nuevo partido como Movimiento Ciudadano llegaba a la alcaldía tlajomulquense, mientras que un antiguo partido, como el PRI, retomaba la gubernatura de Jalisco.

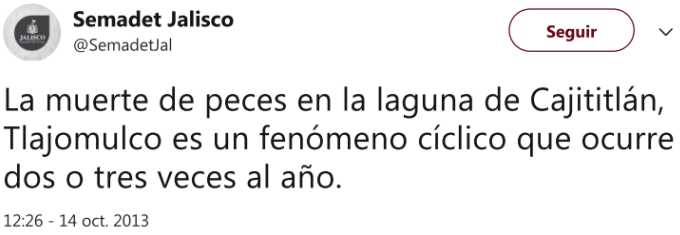
El 14 de octubre 2013, los representantes de la SEMADET y los del Ayuntamiento de Tlajomulco, afirmaron a través de comunicados de prensa y redes sociales como twitter,

que la mortandad de peces era un fenómeno cíclico natural de la laguna y no debía atribuirse a un problema de contaminación.

Carlos Bernal, Director de Medio Ambiente y Ecología del Ayuntamiento de Tlajomulco en ese año, por medio de un comunicado de prensa expresó que: “la muerte de peces ocurrida en La Laguna de Cajititlán es un fenómeno que sucede todos los años por causas naturales”. El funcionario afirmaba que la muerte de los peces no podía catalogarse de ecocidio, y descartaba cualquier declaración en la que se colocara la contaminación de la laguna como parte de las causas de la muerte de los peces (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2013).

En el mismo tenor, Magdalena Ruiz Mejía, Directora de la SEMADET y bióloga de formación por la Universidad de Guadalajara, reafirmó la declaratoria del ayuntamiento el mismo día, diciendo: “es un fenómeno cíclico que ocurre dos o tres veces al año, por lo que no debe prevalecer alarma al respecto como son las lluvias y el cambio de temperatura […] regularmente ocurre durante los meses de agosto, septiembre y octubre.” (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013a). Esta postura que tomaba la SEMADET fue difundida ampliamente por los medios de comunicación, además de sus redes sociales.

Ilustración 11. Twitter de la SEMADET Jalisco en 2013



Fuente: Twitter (SEMADET Jalisco, 2013).

Es de notarse que ambas instituciones utilizaron palabras como “no debe permanecer la alarma”, “es un fenómeno cíclico”, “causas naturales” “muerte natural” o “no es un ecocidio” que fueron replicadas por distintos medios de comunicación, noticieros web, periódicos y redes sociales (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2013; De Loza, 2013; De Loza & Medina, 2013; Unión Jalisco, 2013). Frases que, hacían énfasis en la naturalización de la problemática, minimizando la tragedia.

Las afirmaciones tanto de la SEMADET, como el ayuntamiento señalaban a las condiciones climáticas como las responsables de la mortandad de peces y a la fragilidad de las especies de peces que no resistían estas condiciones climáticas. La popocha que moría, de acuerdo a las autoridades, por su vulnerabilidad a los caprichos climáticos, comenzó a visualizarse por primera vez por el nombre científico *Astyanax aeneux.* Fue el momento en que la popocha que solo se refrían a ella por la denominación los "peces más pequeños", del 2009, ahora cobraba más relevancia para las autoridades al punto que se interesaron por saber qué tipo de especie estaba muriendo:

> Las causas que provocaron el deceso de esta especie denominada Astyanax aeneux, mejor conocida como "popocha" o "pintita", se debe a variaciones de la temperatura, la disminución de oxígeno disuelto y a muerte natural. […] Este tipo de especie también es conocida popularmente como "mojarra de lama" o "sardina de agua dulce". [….] Las "popochas" o "pintitas" son muy sensibles a los cambios de temperatura y de oxigenación, también provocados por las fuertes lluvias, ya que nadan regularmente en la superficie del embalse aprovechando el calor de los rayos del sol y el agua caliente favorece su sobrevivencia, mientras que el descenso de la temperatura les ocasiona la muerte (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013a)

La SEMADET ahora representaba al pez moribundo popocha como una especie frágil y vulnerable a los caprichos climáticos, al mismo tiempo que le daba su nueva identidad *A. aeneux*; sin embargo, la institución poco conocimiento tenía sobre el pescado pues esta denominación era errónea.

La sardinita *Astyanax aeneus* pertenece a la familia de los Characidae, es una especie nativa méxicana. En el estado de Jalisco su distribución está limitada a la parte norte de la planicie costera del Pacífico en la cuenca de los ríos Cuale –Pitillal (Guzmán & Lyons, 2003) y no en la cuenca de rio Santiago-Guadalajara donde se encuentra la laguna de Cajititlán. [12]

[12] La familia Characidae comprende de 250 a 270 géneros, que habitan los continentes africano y americano; en América se distribuyen desde el sur de Texas hasta Argentina. Siendo un grupo tan numeroso y diversificado, se han presentado diversos problemas en torno a su taxonomía incluso en nuestro país. En México, son reconocidos cinco géneros de la familia Characidae (Mejía-Mojica & Díaz-Pardo, 1991).

Estudios realizados con anterioridad, que probablemente la SEMADET no consultó, identifican más bien a otra especie de la misma familia, *Astyanax fasciatus*, como una de las especies que habitaban en el pasado a la laguna de Cajititlán, (Guzmán 1994 & Reyna, 2009 en Luján Godínez et al., 2014), la cual tiene una distribución geográfica menos limitada en el estado Jalisco, pero continua siendo nativa mexicana (Mejía-Mojica & Díaz-Pardo, 1991), aunque especímenes de la *A. fasciatus* ya no se encuentra en la laguna.

Volviendo a las declaraciones de las autoridades, tan solo cuatro días después que la titular de la SEMADET, afirmaba que la muerte de la popocha era un ciclo natural, cambió su declaración. Esto llevó a la titular a realizar de nuevo una rueda de prensa en la que relacionaba a la contaminación del agua con la mortandad de la popocha.

> se determina que la muerte de peces en la laguna de Cajititlán, en el evento del pasado 14 de octubre, se debió a la contaminación del agua, la cual presenta grandes cantidades de materia orgánica, dando como resultado una sobrepoblación de microalgas que afectaron el ciclo del oxígeno[…] el efecto fotosintético generado por estas microalgas produce sobresaturación de oxígeno durante las horas de luz, y en las horas de ausencia de ésta se produce una demanda del elemento vital, generando condiciones anóxicas, lo que produce que los organismos más sensibles mueran asfixiados, como en el caso de los peces llamados "popochas" y "pintitas". 18 de octubre 2013 (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013c)

De acuerdo a las declaraciones de la titular de SEMADET, el cambio de su declaración se debió a los resultados preliminares que obtuvo el incipiente grupo de investigación del Programa Interinstitucional de Manejo Integral de Embalses (PIMIE), coordinado por la misma SEMADET (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013c). [13]

Aun con éste cambio de declaración, el ayuntamiento de Tlajomulco no retiró su postura en torno a reconocer el fenómeno como natural y cíclico. Entre el vaivén de las declaraciones contradictorias entre el ayuntamiento de Tlajomulco y la SEMADET, se

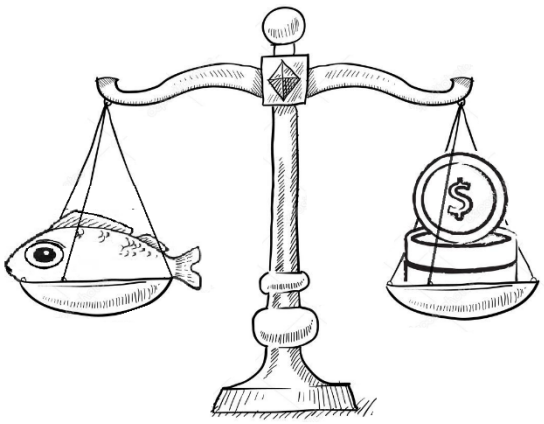
[13] Programa Interinstitucional de Manejo Integral de Embalses (PIMIE) está conformado por personas de la Dirección estatal de Regulación Sanitaria, la Comisión Estatal del Agua, la Dirección General de Acuicultura y Pesca de SEDER, la Dirección Técnica de CONAGUA y la Dirección de Dictaminación Pericial del Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses y la SEMADET.

comenzó a adoptar un discurso en el que ambas instituciones concedían poco valor a la popocha puesto que no representaba un valor relevante para la económica. (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013c).

> Cabe aclarar que la especie de peces muertos no tiene valor económico sobresaliente; sus dimensiones máximas son de siete a diez centímetros. No son de las especies sembradas, como la tilapia y la carpa que sí son comerciales (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013a).
>
> Si bien los peces afectados en éste y otros eventos similares sucedidos en la laguna de Cajititlán (goodeidos) no representan ningún valor comercial (SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco, 2013b)

Con esta declaración hay aspectos a resaltar, el primero, el lente capitalista a través del cual la institucionalidad observa la problemática. Claramente, estas declaraciones estaban enfocadas como una estrategia para contener la magnitud del escenario que reflejaba las 10.4 toneladas pescado que fueron retiradas de las orillas ese año, según las cifras oficiales, relegando el evento a algo menor, en el que se creó una imagen en el que la muerte de esta especie no es relevante pues no representa una pérdida o afectación para la economía de la región.

Ilustración 12. Economía capitalista de la naturaleza



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes en internet

Cuando la SEMADET menciona “No son de las especies sembradas, como la tilapia y la carpa que sí son comerciales”, nos muestra que estas visiones capitalistas de la institución no se limitan solo a la popocha, sino a la laguna misma. Dado que la importancia de lago ante los ojos de la SEMADET, una institución de gestión ambiental, recae en su capacidad de sostener las especies cultivadas (carpa y tilapia), que participan en las actividades económicas pecuarias, minimizando a todo aquello que no represente un activo para la económica pecuaria del lugar. En consecuencia, nos refleja un tipo de interacción meramente económica.

El segundo aspecto a subrayar, es la nueva familia a la que atribuyen que pertenece la popocha, los Goodeidos, la cual es totalmente diferente a la familia Characidae a la que pertenecen las *Astyanax* que se suponía que morían en la laguna, según las declaraciones pasadas. Lo anterior, muestra la escasa información acerca de la popocha con la que contaba la SEMADET.

De acuerdo con investigaciones en la rama de la ictiología, los Goodeidos (*Goodeidae)*[14] es una familia dividida en dos subfamilias *Empetrichthynae* y *Goodeinae*. En la laguna de Cajititlán, pese a su contaminación, hay especímenes pertenecientes a la subfamilia Goodeinae (Michel, 2010). Esta subfamilia, es endémica de la Mesa Central de México en la que está Jalisco, los peces de esta subfamilia son considerados “tesoro natural porque tienen adaptaciones únicas asociadas con sus peculiares estrategias de reproducción y su desarrollo embrionario” (Domínguez Domínguez & Pérez Ponce de León, 2007). Así que, las declaraciones de la SEMADET se acercaban ahora a definir a la popocha dentro de una familia existente en la laguna, pero lejos de contemplar a la popocha como un “tesoro natural”.

Hasta el 2013 la SEMADET una institución que le compete la gestión ambiental del estado, demostró carecer de información suficiente sobre la biodiversidad de la laguna de Cajititlán, el segundo cuerpo de agua más grande de Jalisco. Esto no era consecuencia de una carencia de investigación sobre el tema, sino de un desconocimiento de la investigación académica realizada en años previos.

[14] Goodeidae es el nombre en latín de goodeidos, el nombre en latín es más comúnmente leerlo en las investigaciones. Los Goodeidae pertenecen al orden de los Cyprinodontiformes y es una familia dividida en dos subfamilias Empetrichthynae (2 géneros y 4 especies) y Goodeinae (19 géneros y 41 especies)

Los primeros eventos de mortandad de la popocha solo se habían hecho visibles para las autoridades y medios de comunicación en los años 2009 y 2013. Estos eventos, empatan con tiempos en los que se avecina un cambio de gobierno en el estado o municipio, estos no coincidan en el mismo partido, en especial si alguno de los partidos es de izquierda o fuera del bipartidismo PRI-PAN. Pareciera que la aparición de pescados flotando muertos en la laguna es cíclica, aunque no únicamente por aspectos ecológicos, sino igualmente responde a ciclos políticos. Es decir, que las interacciones ecológicas no son ajenas a las sociales.

4.2 La ciencia como herramienta en las relaciones de poder: la popocha entre la apreciación del endemismo y el desprestigio de ser considera plaga

En el año 2014 no fue un año electoral, ni tampoco un año con cambio de gobierno en Tlajomulco. Pese a que las condiciones políticas no estaban alineadas con la visualización del problema que representaba la mortandad de peces como en años anteriores, los cambios y descontroles ecológicos superaron el contexto político poco favorable, pues la cantidad de pescados que flotaban en la laguna fue superior a los años anteriores, en vista que entre los cuatro eventos ocurrido entre los meses de junio a agosto 2014 se llegaron a acumular cerca de 300 toneladas de peces muertos, más del doble que el año pasado.

Nuevamente como una ligera mancha plateada que flotaba en la superficie de la laguna, los cardúmenes yacían muertos. Lo que generó una gran polémica que no se compararía con años anteriores o posteriores, entre el Gobierno del Estado que se encontraba encabezado por el PRI y gobierno municipal que ahora se encontraba bajo la administración del partido Movimiento Ciudadano (MC).

Entre los meses de junio y agosto sucedieron cuatro eventos en los que se reportaron mortandad de peces. En el primer evento (16 de junio), de acuerdo con las cifras oficiales se recolectaron 6.5 toneladas de pescado, no obstante, el ayuntamiento mantenía su postura a considerar que la muerte de los peces no respondía a razones de contaminación. A consecuencia de que los niveles de contaminación como los coliformes y los niveles de saturación de oxígeno se encontraban dentro de lo permisible por las normas mexicanas, de acuerdo con sus propios estudios que había encargado a una empresa llamada Apoyo Técnico industrial y ambiental S.A de C. V (Ornelas, 2014a; Página24, 2014).

Esto diferencia totalmente con la información encontrada en la página web de la CEA dentro de su Sistema de Calidad de Agua[15]. Realizando una revisión de los meses que antecedieron al 30 de mayo, fecha en la que la empresa Apoyo Técnico Industrial y Ambiental SA de CV firmó los resultados para entregárselos al ayuntamiento, se encontró que tanto la demanda de oxígeno química (DQO) y los coliformes fecales[16], existen lecturas que rebasan los límites por las normas oficiales en diferentes fecha o puntos de análisis de la laguna. Mientras que la demanda bioquímica de oxígeno (DQO) se mantiene dentro de los rangos normativos en la primera mitad de 2014.

- **DQO:** Según los Indicadores de Calidad del Agua (ICA[17]) de la CONAGUA, las aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente, su DQO se debe mantener entre 1 y 40 mg/l. En cambio, si el DQO rebasa los 40mg/l es considerada "contaminada" o en su caso rebase los 200mg/l se le denomina "fuertemente contaminada" (Tabla 4).
- **DBO:** De acuerdo con la Nom-001-semarnat-1996 la demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en embalses naturales para uso público urbano su máximo promedio permitido por día debe ser igual o menor a 30 mg/l (Tabla 5).
- **Coliformes fecales:** De acuerdo con la Nom-001-semarnat-1996, los Coliformes fecales tienen una máxima permisible para las descargas de aguas residuales a bienes nacionales como agua y suelo (para riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 NMP (número más probable) por cada 100 ml para el promedio mensual o diario (Tabla 6).

[15] http://info.ceajalisco.gob.mx/sca/

[16] Las bacterias coliformes (los cuales normalmente habitan el intestino humano y de otros animales de sangre caliente), provee un indicador de contaminación. Ya que la habilidad de algunos organismos miembros del grupo de las bacterias coliformes de sobrevivir en el agua es limitada, su cantidad puede ser utilizada para estimar el grado de contaminación fecal reciente. Estos microorganismos representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna (NOM-001-SEMARNAT-1996; NMX-AA-042-SCFI)

[17]http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/10.100.13.5_8080/ibi_apps/WFServlet28b9.html

Tabla 4. Demanda Química de Oxigeno DQO (mg/L). Enero-abril 2014

Fecha de levantamiento	San Miguel Cuyutlán	Cajititlán	Centro de laguna	San Lucas Evangelista	San Juan Evangelista	Promedio de laguna
15/1/14	208.73	192.8	181.6	187.3	189.4	192.02
5/02/14	271.87	206.02	238.8	231.5	244.8	238.62
6/03/14	221.96	206.02	301.33	221.6	212.0	232.6
2/04/14	217.75	219.85	200.3	202.2	186.7	205.36

Tabla 5. Demanda Bioquímica de Oxigeno (mg/L). Enero-abril 2014

Fecha de levantamiento	San Miguel Cuyutlán	Cajititlán	Centro de Laguna	San Lucas Evangelista	San Juan Evangelista	Promedio de Laguna
15/01/2014	25.08	13.17	16.29	11.97	14.01	16.104
05/02/2014	15	13.71	12.03	11.97	13.02	13.146
06/03/2014	21.9	15.72	17.94	16.32	16.8	17.736
02/04/2014	19.35	17.94	15.45	14.43	19.05	17.244

Tabla 6. Coliformes fecales NMP/100ml. Enero-abril 2014

Fecha de levantamiento	San Miguel Cuyutlán	Cajititlán	Centro de laguna	San Lucas Evangelista	San Juan Evangelista	Promedio de laguna
15/01/2014	2100	900	16.29	11.97	14.01	608.45
05/02/2014	2400	930	12.03	11.97	13.02	673.4
06/03/2014	430	70	17.94	16.32	16.8	110.21
02/04/2014	2400	90	15.45	14.43	19.05	507.79
11/06/2014	**9300**	1500	21.96	16.86	16.2	2171

Fuente: Sistema de Calidad de Agua de CEA.

Otro aspecto a resaltar con los datos de los coliformes fecales, es que solo los puntos de muestreo de la zona del pueblo de San Miguel sobrepasan los límites permitidos. Es probable que esto se deba en esta área desembocan los principales canales y colectores que transportan aguas residuales desde la cabecera municipal.

La SEMADET afirmaba que la causa de la mortandad de los peces era por la contaminación; señalando directamente a la deficiencia de las plantas de tratamiento como el factor causante, y dado que el manejo de estas instalaciones es responsabilidad municipal dejaba al ayuntamiento en una posición de culpabilidad. Esto generó una tensión, la cual fue traducida por el alcalde municipal Ismael del Toro como intentos de la administración del gobernador de Jalisco, Aristóteles Sandoval, para dañar a los gobiernos del MC, lo que

llevó a que el 12 de agosto el presidente del partido MC, Hugo Luna, declarara un rompimiento institucional con el gobernador priista Aristóteles Sandoval (Calderón, 2014).

Días después de la declaración del rompimiento institucional, el 26 de agosto, se reportó un nuevo evento de pescados popochas flotando, éste se volvería el más relevante del año, no solo por ser el de mayor envergadura en cuestión de cantidad de toneladas de peces muertos, sino fue el evento que ocasionó que la SEMADET, junto con la Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente (PROEPA), la CEA y el Ayuntamiento de Tlajomulco declararan una contingencia ambiental que duraría del 30 de agosto al 8 de septiembre 2014 (El Diario, 2014a, 2014b; El Universal, 2014). En consecuencia la Secretaría de Salud, impuso una alarma para no pescar, no generar actividades recreativas, incluso ni siquiera tocar el agua (Prensa Gobierno del Estado de Jalisco, 2014).

En el periodo de contingencia, mientras la CEA y el Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses (IJCF) analizaban las muestras de agua y peces muertos para definir causas o agentes responsables de la muerte de los peces; el ayuntamiento levantando una denuncia en contra la Tequilera Reserva del Señor, en la que se especificaba que el predio de composteo de la empresa descargaba residuos industriales en el laguna (Ornelas, 2014b). Esto significaba que la empresa cometía una infracción a la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.Ademas, que colocaba a esta empresa como un presunto responsable de la mortandad de peces. La imagen negativa de esta empresa daría un giro dos años después de la demanda, debido a que convirtió en la empresa que apoyaría al ayuntamiento en el primer año en la elaboración de composta del Programa de Reconversión Agrícola (PRA) en el 2016, convenio del que se habló en el capítulo pasado.

Con respecto a la popocha las cifras oficiales afirmaban que 275 toneladas de ellas fueron recogidas tan solo entre el 26 de agosto y el 8 de septiembre (Prensa Gobierno del Estado de Jalisco, 2014); sin embargo, existe gran probabilidad que esta cifra fuese mayor, dado que los ciudadanos de la ribera estuvieron recolectando los pescados de las orillas desde el primer evento del 16 de junio del mismo año, pero no se contabilizaron en las cifras oficiales.

Ilustración 13. Recolección de popocha en el Malecón de Cajititlán, 2014

Fuente: Fotografía del periódico El Informador el 5 de septiembre de 2014

¿Cuál es el impacto y relevancia de la mortandad de cientos de toneladas de popocha en la laguna? Las opiniones de ambos gobiernos estatal y municipal respecto a la importancia de la pérdida de la popocha no concordaron y entraron en conflicto. Esto llevó a que la popocha se convirtiera en la arena de confrontaciones y declaraciones contradictorias entre los representantes de cada gobierno.

La manera en la que se percibiría a la popocha entre estos dos gobiernos, oscilaba entre la fortuna de ser una especie endémica y el infortunio de ser una plaga. El gobierno del estado como el municipal, generaban sus boletines y ruedas de prensa sobre su propia opinión acerca de la popocha, entre la información dispar que se replicaba en los medios de comunicación, se comenzó a generar una discordancia al referirse al nombre científico de la especie conocida popularmente como popocha.

Recordemos que en el 2013 la SEMADET había declarado que la popocha pertenecía a la especie *A. aeneux* de la familia Characidae, para tan solo días después llevarla a la familia de los Goodeidae, pero sin especificar exactamente la especie. Ahora, en medio de la problemática del 2014 el vocero del gobierno estatal, Gonzalo Sánchez, afirmaba que la especie que moría en la laguna era *Algansea popoche* (Mural, 2014), la cual no pertenece a la familia de los Goodeidae sino a los Cyprinidae.

La afirmación de que la popocha de la laguna de Cajititlán era *A. popoche*, no era un hecho menor a destacar, al declarar que esta especie era la que moría, colocaba en evidencia una verdadera alarma en vista que la especie *A. popoche* se encuentra dentro de la NOM-059-ECOL-2001, la cual la considerada una especie endémica y amenazada de Jalisco, por lo que está sujeta a protección.

Para el ayuntamiento de Tlajomulco era otro cantar, tanto en sus ruedas de prensa y en sus boletines se refería a la popocha bajo el nombre de *Goodea atripinnis*, la cual sí pertenece a la familia de los Goodeidae. Y a diferencia de la *Algansea popoche*, no se encontraba bajo ninguna protección especial dentro de las normas mexicanas. Sin embargo, el hecho de desmitificar a la popocha de la protección ambiental, no fue suficiente para el gobierno municipal y el partido que lo encabezaba, ya que fueron más allá en sus declaraciones al llegar al punto de considerarla una plaga, adjetivo que aún permanece en la actualidad. Ejemplo de este tipo de declaraciones, fue la que realizó el exalcalde de Tlajomulco Enrique Alfaro, después de haber estado presente en el segundo informe de gobierno del alcalde Ismael del Toro, el 5 de septiembre de 2014, en el que no perdió la oportunidad de hacer ver su opinión a los medios de comunicación.

> No se ha dicho que no se requiera atender a la laguna, pero no podemos aceptar que estén construyendo esta historia por el tema de una especie de peces que es una plaga para la laguna, y que están muriendo por otro tipo de factores relacionados con la falta de oxígeno. (Hernández Márquez & Ramos, 2014).

Este tipo de adjetivo calificativo colocaba de nuevo a la popocha en una minimización de su catástrofe. Situación que ya había pasado en el 2013 cuando la SEMADET al catalogar su muerte como fuera de cualquier relevancia económica. Ahora en el 2014, calificada por parte del gobierno municipal y los simpatizantes de su partido MC como una plaga, técnicamente no importaba si morían.

El año 2014, el ayuntamiento realizaba videos que publicaba en YouTube, como una estrategia para hacer llegar a la audiencia su opinión en razón de la mortandad de los peces. Era una guerra mediática en la que cada declaración que alguna institución realizaba, estatal

o municipal, era contrarrestada a los pocos días por los acusados, un vaivén de ataques y contraataques. [18]

Ambos gobiernos durante el 2014 mostraron como la ciencia y tecnología no puede proporcionar verdades únicas o incuestionables, y quizá aún menos cuando existe un trasfondo político. Las contradictorias lecturas sobre la calidad del agua entre los resultados de la CEA y los que el ayuntamiento encargo a una empresa privada, y las polarizadas denominaciones sobre la popocha, apoyadas en la ictiología, entre gobierno municipal y estatal, indican que los resultados que puede proporcionar la ciencia y la tecnología son usadas como herramientas de poder y legitimidad dentro de las arenas de conflicto entre actores políticos estatales y municipales.

4.3 Los Académicos

A la arena política, en la que se había convertido la popocha, se involucró otro grupo de actores, los académicos. Un grupo de académicos de la UDG conformó un grupo de trabajo en el que participaban investigadores del Laboratorio de Ecosistemas Marinos y Acuicultura (LEMA) y del Instituto de Limnología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). Su intervención contribuyo al esclarecieron aspectos de la problemática, que no habían logrado llegar a una concordancia entre los discursos del gobierno estatal y municipal

El estudio que realizó este grupo, aclaró que los peces habían muerto por el proceso de eutrofización ocasionado por el exceso de materia orgánica y nutrientes desembocados en la laguna que ocasionaban una carencia de oxígeno, si bien los factores climáticos jugaban un papel importante en este fenómeno, no eran la raíz del problema sino la contaminación de la laguna (Juárez Carrillo, 2015).

Además, definieron que el problema de contaminación de la laguna respondía a una cuestión multifactorial en las que participaban las aguas residuales urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas (Arreondo Vargas, Osuna Parédes, Meléndez Galicia, Avendaño, & Hernández Montaño, 2014; Juárez Carrillo, 2015). Recomendaban que dado que los dos

[18] https://www.youtube.com/watch?v=dqPjG4DRcj0&t=12s&list=PLEeMUPJRCDS_Vcq-alju1iAb05bxONlHf&index=2

primeros factores deben ser tratados por la plantas de tratamiento, éstas continuaban siendo la prioridad para el mejoramiento de la laguna (Juárez Carrillo, 2015; PROFEPA, 2015).

Además, el grupo de investigación, consideró que la muerte de los peces podría deberse a afectaciones bacteriológicas por lo que se realizaron análisis a peces popochas y tilapia en el Centro de Investigación en Patología Animal de la División de Ciencias Veterinarias del Departamento de Medicina Veterinaria en el Centro Universitario del CUCBA, concluyendo que ambos peces presentaban afectaciones bacterianas (CEDHJ, 2016, p. 21).

Otro punto importante a esclarecer era en torno a la especie a la que pertenecía la popocha. Eduardo Juárez Carrillo, académico del CUCBA afirmó que la *A. popoche* no era la especie que moría en Cajititlán, y dudaba que hubiera existido alguna vez en la laguna (Luna, 2014). El informe de UDG confirmaba que la especie que moría en la laguna de Cajititlán correspondía a la especie *G. atripinnis* (Arreondo Vargas et al., 2014; Juárez Carrillo, 2015).

La identificación de *G. atripinnis* en la laguna y el hecho de descartar la existencia de la *A. popoche*, no era algo nuevo, ya existían investigaciones en la rama de la ictiología, anteriores a la discusión entre los actores políticos en el 2014 y 2015.

Vázquez y Camacho en 1999, publicaron que en la laguna de Cajititlán respecto a la familia de los Goodeidae se reportaban 4 especies: *Ameca Splendens, Chapalyctys encaustus, Allophorus robustis y Goodea atripinnis* esta última con dos sub especies: *G. atripinnis y G. atripinnis calientis*. En años más recientes, otra investigación reportó que respecto a la familia Goodeidae en la laguna solo había *G. atripinnis* (Michel et al, 2010), en otras palabras, las otras tres especies habían desaparecido.

En torno a objetar la existencia de *A. popoche* en Cajititlán. Para Guzmán y Lyons, este es un pez exclusivo de agua dulce, es una especie endémica que solo se ha encontrado poblaciones dentro del lago de Chapala, aunque existen registros de fósiles de esta especie en la localidad de Jocotepec. Desafortunadamente, su población ha ido en declive, llegando a un punto de considerarse amenazada desde a los años setentas. Su escases es debido a las afectaciones que sufren sus poblaciones por la competencia con especies exóticas (Guzmán

& Lyons, 2003) y el deterioro ambiental (Vizcaíno Rodríguez, Brena Becerril, Caro Becerra, & Lujan Godínez, 2015)

Estos trabajos académicos previos, pareciera que para los actores políticos eran desconocidos o quizá ignorados. Pero no fue el caso, tiempo después, para el estudio del equipo de investigadores de la UDG. En la arena política que representaba la popocha, se puede encontrar que hay momentos en los que ciertos actores conceden o no voz a otros.

4.4 Interviene el nivel federal

Las interacciones entre actores políticos y entidades naturales, no solo rebasó los niveles municipales o estatales, sino que alcanzaron los niveles federales. Ante el tema de la mortandad de popocha, la Cámara de Diputados exhortó que interviniera el Ejecutivo federal para que a través de la Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y hasta la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), coadyuvaran con las autoridades estatales y municipales para que apoyaran en el deslinde de responsabilidades, aplicación de sanciones y remediación del daño ambiental (Cámara de Diputados, 2014).

Una investigación hecha por SAGARPA, al igual que el estudio de la UDG, confirmaron que la especie que moría en la laguna correspondía a *G. atripinnis* (Arreondo Vargas et al., 2014). En este mismo tenor sobre la biodiversidad de la laguna, la PROFEPA declaró que en la laguna no existen especies de flora y fauna silvestres enlistadas en algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (PROFEPA, 2014).

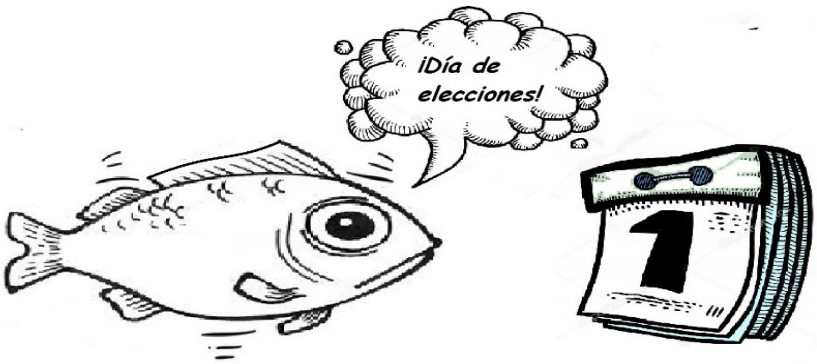
Además, PROFEPA reconoció la contaminación de laguna por aguas residuales y realizó recomendaciones directas al ayuntamiento de Tlajomulco, en el que invitaba a los responsables de la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento municipales establecieran “de forma inmediata las previsiones, acciones y recursos destinados al óptimo funcionamiento de las plantas de referencia para garantizar que las aguas que sean descargadas en la Laguna de Cajititlán cuenten con los requerimientos técnicos-administrativos fijados como límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia” (PROFEPA, 2015).

La laguna de Cajititlán es un vaso lacustre contaminado. Estas pruebas las tenemos con nosotros y son las que nos hacen afirmar que la causa más probable y directa es la recepción de descargas y el mal funcionamiento de la planta (de tratamiento) (PROFEPA, 2014)

4.5 La sustentabilidad en el discurso político: 2015 Comienza la pesca de la popocha para hacer composta

Sintetizando un poco, los cambios de gobierno han presentado una relación con la trasformación en la manera en que los problemas ambientales se interpretan. A la llegada de los tiempos de elecciones, la popocha fuera de toda reglamentación de protección y teniendo en cuenta que para el ayuntamiento esta especie era considerada una plaga, es probable pensar que se encontrara ante un nuevo cambio en la manera en la que se visualizaría. Y así fue, la popocha se les enlistaba a las filas de los esquemas productivos.

Ilustración 14. La popocha y las elecciones municipales



Fuente: Elaboración propia con base a imágenes en internet

Las toneladas de pescados que eran recolectados en el 2014 y 2015 fueron llevados a un predio conocido como “El Gato” localizado en Cuexcomatitlán, este se convirtió en la fosa de la popocha, donde se enterraban su descomposición y controlaban los olores con capas de cal. No obstante, la PROFEPA a través de sus inspecciones esta zona, concluyó que existía un manejo deficiente de las mortandades por lo que era posible que se generase la presencia de fauna nociva que pudiera afectar la salud de los ciudadanos de la zona. Por lo anterior, mediante el oficio PROEPA 64/2015 (19 de agosto) recomendó al ayuntamiento de Tlajomulco desarrollar un manejo más adecuado del pescado.

La necesidad del diseño y desarrollo de un plan de manejo de las mortandades más adecuado, se volvió una de las propuestas de campaña del candidato a la alcaldía de Tlajomulco por parte del partido MC, Alberto Uribe Camacho en el 2015.

Las propuestas de campaña del candidato se basaron en tres ejes: programas sociales, transporte público y medio ambiente. Dentro de este último se encontraba el mejoramiento de la laguna y el control de las mortandades. Ambos objetivos se tradujeron en el proyecto llamado Cajititlán Sustentable, el cual contaba con diferentes estrategias entre las que se encontraba la elaboración de composta con base a residuos orgánicos municipales y el pescado de la laguna. Ahora la popocha pasaba a ser considerada no solo un residuo, sino el insumo de un proceso de producción, un recurso, un recurso natural utilizable para el ser humano.

La idea de fondo de elaboración de composta radicaba en que ésta, a través de la donación a productores de la ribera de Cajititlán, permitiera la minimización del uso de fertilizantes y pesticidas, los cuales generaban residuos que eran llevados por el arrastre de las lluvias hacia la laguna, simultáneamente que se daba un manejo más eficiente de la popocha muerta.

Esta nueva campaña para el saneamiento de la laguna, al mismo tiempo mejoraría la imagen de la administración MC en Tlajomulco. Algunos que recuerdan la campaña de Uribe, cuentan que el candidato andaba con un envase con composta, mostrando lo que podía a llegar a hacerse con la popocha. Finalmente, el 7 de junio del 2015 se llevaron a cabo las elecciones, los resultados colocaban por segunda vez consecutiva el partido Movimiento Ciudadano con Alberto Uribe Camacho al frente del ayuntamiento de Tlajomulco en 2016-2018.

Después de los resultados de las elecciones, en septiembre del 2015, con la presidencia asegurada por el mismo partido, la administración MC de nuevo se prepara para el cambio de alcalde. Entre sus últimas acciones se decidió solicitar a CONAPESCA un permiso para extraer a la popocha viva, argumentando que sería una medida precautoria para disminuir sus poblaciones evitando su reproducción y así evitar las altas mortandades (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2015).

Esto sin duda adelantaba y aseguraba la ejecución de la promesa de campaña del próximo alcalde, en torno al manejo de la popocha y su utilización para la elaboración de composta, además que daba respuesta a la recomendación de la PROFEPA. Aunque en un sentido estricto, la institución federal recomendaba un manejo adecuado de las mortandades de popocha, no de sus poblaciones vivas a través de su pesca.

A la par de la solicitud a CONAPESCA, la administración a punto de salir del ayuntamiento, solicitó a la CEA y a la SEMADET se le otorgara el permiso para pesca con chinchorro, como parte de las gestiones para pescar y disminuir la población de popochas.

> Al reactivarse la pesca con chinchorro los pescadores podrán sacar esta especie que no es comestible y que tiene condiciones de plaga Presidente municipal de Tlajomulco en Ismael del toro (Galindo, 2015)

La pesca con chinchorro es una actividad que se realiza por el arrastre con redes de nudo. Son redes que se extienden de lado a lado en un espejo de agua, en el mar, en el río o en algún reservorio de agua. Este método es poco selectivo sobre el tipo o la cantidad de especies que captura, razón probable por la que su utilización es controlada y demandó un permiso.

La denominación de plaga no pudo atraerle mayor impacto a la popocha, pues al ser considerada como una abundante especie no deseada y poco útil para el ser humano, por lo que su existencia se mostró más rentable para la producción de composta. Por lo tanto, se le sacaría del lago viva, antes de que se muriera y se volvieran a evidenciar los cardúmenes flotando muertos, porque de ser así afectaría la imagen de la próxima administración bajo la bandera MC nuevamente.

Tomando la batuta de la nueva administración y dando continuidad a la solicitud que su antecesor había realizado a CONAPESCA para sacar a la popocha viva, el nuevo primer edil aseguró en noviembre del 2015, tan solo un mes después de tomar el cargo, que el municipio ya contaba con el permiso de extraer la popocha viva y aprovechar su sobrepoblación para darles otro destino más útil, desde el punto de vista del ayuntamiento.

Esto solo era parte de la consecuencia de las diferentes imágenes por las que transitó la popocha entre los años anteriores, las cuales la dejaron en una posición de desventaja, a

causa de que era una especie considerada sin relevancia en la actividad de la pesca, sin protección y visualizada como una plaga por su abundante población. Ahora el ayuntamiento producía una imagen en la que se mostraba como un recurso natural abundante por su sobrepoblación y explotable.

> La popocha te sirve para tres cosas centrales: una, para la construcción de harina; dos, para abono orgánico, necesitamos que toda la zona de Cajititlán tenga abono orgánico ¿por qué? Porque el fertilizante que ponemos dos veces justamente después de que llueve y cuando se va el recorrido con el agua, con la lluvia, en ese momento mueren los peces en cantidades muy fuertes; y tercero, con la popocha vamos a construir croquetas para perro y para gato, señaló el Alcalde Uribe para el periódico Mural (Jaime, 2015)

Con las propuestas del nuevo gobierno municipal 2015-2018, claramente se observa que el pez ahora formaría parte de un proceso de producción. No se ha encontrado registro alguno sobre si los proyectos de harinas y croquetas a base de popocha estén en marcha, a excepción de su uso para la elaboración de composta, proyecto se puso en marcha en el 2016.

El proyecto del ayuntamiento de pescar a la popocha viva para ser parte del proceso de elaboración de composta, además de los residuos orgánicos, no solo nos planteaba a la popocha dentro de los esquemas productivos, sino incluso dentro de los escenarios de la sustentabilidad.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la composta elaborada tiene como fin ser aplicada en las parcelas agrícolas alrededor de la ribera de Cajititlán, con esto se buscaba que se disminuya el uso de fertilizantes que con la llegada de las lluvias son arrastrados a las aguas de la laguna, generando exceso de nutrientes que es uno de las fuentes de contaminación que juegan un papel importante en el proceso de eutrofización que provoca la mortandad de la popocha. Con base en este principio se creó el programa de Reconversión Agrícola, el cual forma parte del programa mayor que la nueva administración llamó Cajititlán sustentable y el cual es sus reglas de operación se afirma que:

> Laguna de Cajititlán ha venido sufriendo de un proceso de eutrofización por la acumulación de nutrientes y materia orgánica que por una parte provienen de las descargas de aguas residuales que estamos atendiendo con la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, humedales y otras acciones de restauración, pero por otra parte la utilización irracional de fertilizantes de síntesis química y de plaguicidas fosforados ha contribuido con este proceso de eutrofización […]se hace necesario hacer una reconversión de la agricultura en el municipio y optar por aquellas técnicas que nos permitan obtener una buena producción pero sin causar tanto impacto en el medio ambiente. (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2017)

Ahora que la popocha se transformaría en composta, el ayuntamiento ha venido producir y reproducir una imagen de la popocha donde su pesca se plantea como parte de la sustentabilidad tanto de la producción agrícola como el saneamiento de la laguna de Cajititlán. Considerando que tan solo en el proyecto municipal su nombre "Cajititlán Sustentable", refleja elementos de cuidado del medio ambiente. Del mismo modo la composta era ahora un reflejo de una agricultura sustentable gracias a la disminución de pesticidas y fertilizantes. La línea dicotómica entre la sustentabilidad e insustentabilidad es difusa, debido a que la pesca de la popocha viva y bajo un método poco selectivo con es el chinchorro no llega a caracterizarse de bajo impacto ambiental.

4.6 Reivindicando la imagen de la popocha

Los actores políticos interpretan a la popocha no solo como plaga, sino como una especie que una vez muerta perjudica su imagen. Este pequeño apartado contribuye a mostrar otra diferente interpretación a la que se está sujeta la popocha desde una perspectiva ecológica, buscando reivindicar la imagen poco favorecedora que hasta el momento se ha discutido desde las acciones de los actores políticos.

La popocha en términos ecológicos es una especie nativa mexicana, con herencias genéticas relevantes para sobrevivir en un medio ambiente cada vez más intervenido con las actividades antropogénicas. Aunque existen límites a estas capacidades resistencia, como lo ha demostrado la mortandad de popocha en Cajititlán.

Dado que la Popocha es una especie nativa en la laguna de Cajititlán, su sobrepoblación se debe aspectos como modificaciones de su ecosistema, así como a las cualidades únicas que caracterizan a la subfamilia Godeidae a la que pertenece, relacionadas con las estrategias de reproducción y el desarrollo embrionario, por ello Domínguez y Pérez (2007) consideran a los goodeidos mexicanos tesoro natural.

La primera cualidad de esta subfamilia, se refiere a la fertilización interna, que tiene que ver con una modificación en la aleta anal del macho en forma de lóbulo copulatorio, llamado espermatopodio, que juega un papel crucial en la transferencia al interior de la hembra del paquete espermático, lo que aumenta la probabilidad de fertilización. Esto acompañado de un elaborado cortejo que involucra complejas exhibiciones de movimientos y danza por parte de los machos (Domínguez Domínguez & Pérez Ponce de León, 2007).

Respecto a la segunda, es una de las cualidades más sobresalientes de los Goodeidae, las hembras y embriones han desarrollado una forma de nutrición y desarrollo embrionaria llamada matotrofía, la cual permite que las crías nazcan completamente desarrolladas, lo que le concede importantes ventajas respecto a una mayor probabilidad de sobrevivencia, pero al mismo tiempo es una desventaja puesto que el número de descendientes es mucho menor que en los peces ovíparos (Ibíd.).

La *Goodea atripinnis* además de las cualidades que se le conceden por parte de su familia, es capaz de sobrevivir en condiciones precarias como se ha visto en la laguna, pues es de las pocas especies que aún se encuentran en ella. Pese a sus cualidades es susceptible a temperaturas mayores a 22 °C y a niveles elevados de alcalinidad (Vizcaíno Rodríguez et al., 2015).

La subfamilia de los Goodeidos, siendo una familia extensa de 19 géneros y 41 especies. Cerca del 30% de esta subfamilia está en algún tipo de categoría de riesgo, aunque existen evaluaciones más pesimistas que afirman que el 60% de estas especies está en peligro o amenazadas (Domínguez Domínguez, Zambrano, Escalera Vázquez, Pérez Rodríguez, & Pérez Ponce de León, 2008)

Una evaluación que examinó la distribución de Goodeidos en localidades de 18 regiones dentro de las cuencas hidrológicas del centro de México, afirmó que la *G.*

atripinnis aún permanece en 12 regiones hidrológicas; no obstante, su distribución en promedio ha disminuido un 20%. De las regiones más preocupantes para la popocha, dos involucran a Jalisco, la región Lerma-medio con una disminución del 60%, seguido de Santiago y Zirahuén con un 40%. Afortunadamente hay cuatro regiones en las que la popocha mantiene su distribución: Chapala, Pátzcuaro, Cotija, Cuitzeo (Domínguez Domínguez et al., 2008). Estas tres últimas corresponden en su totalidad al estado de Michoacán, mientras que Chapala se encuentra entre Jalisco y Michoacán. [19]

En las familias de los Goodeidos, unas especies han desaparecido mientras que otras se han mantenido en mejores condiciones. Esto tiene que ver con que existen diferentes capacidades de resistencia a los cambios ambientales entre los goodeidos, diferenciando las especies más tolerantes de las sensibles (Ibíd.). El hecho que la población de popocha aún no presente declives, como es el caso de otras especies de goodeidos que han desaparecido, es un indicativo que ésta es una especie tolerante puesto que goza de capacidades de resistencia mayores.

La popocha es una especie omnívora, prefiere principalmente algas verdes, aunque igual se alimenta de la fauna asociada a éstas, como micro crustáceos, moluscos y gusanos pequeños (Huidobro Campos, 2000). Cuando estos peces son criados en acuarios tienden a chupar las paredes en busca de algas por lo que fungen como un limpiador. [20]

El problema de eutrofización en la laguna favorece al crecimiento de fitoplancton como son las algas, así mismo provoca un enturbiamiento del agua que impide que la luz penetre hasta el fondo del ecosistema acuático, y en consecuencia de ello, la vegetación muere al no poder realizar la fotosíntesis, generando que otros microorganismos, como bacterias, demanden mayor cantidad de oxígeno para la descomposición de la materia muerta, oxígeno que necesitan peces y otros organismo acuáticos (Chapa Balcorta & Guerrero Arenas, 2010).

Dado que las algas son el alimento predilecto para la popocha, es posible la existencia de una relación en términos tróficos directamente proporcional entre alimento/algas y

[19] Las regiones hidrológicas investigadas fueron: Zacapu, Chapala, Santiago, Alto Lerma, Medio Lerma, Bajo Lerma, Zirahuén, Pátzcuaro, Balsas, Cotija, Ameca, Cuitzeo, Armería-Ayuquila, Coahuyana-Tamazula, Pánuco, Valle de México, Mezquital, Purificación-Marabasco, Verde. (Domínguez Domínguez et al., 2008)
[20] http://www.pezadicto.com/pez-tiro-goodea-atripinnis/

población de popocha. Un sistema complejo que nos muestra que gracias a la fuente abundante de alimento (algas), las poblaciones de popocha tienden a incrementar, pero al mismo tiempo estas altas poblaciones de peces consumen en mayor cantidad las algas.

Entonces surge la pregunta: si en los acuarios las popochas fungen como limpiadoras, ¿es posible que, en el caso de la laguna, su presencia forma parte de los sistemas de control del exceso de fitoplancton? ¿Qué impacto tendrá las acciones de los actores políticos como es la pesca de la popocha viva, para disminuir sus poblaciones, sobre la población de fitoplancton? Preguntas en este trabajo no se alcanzan a responder, pero sí invitan a la necesidad de contemplar que en las dimensiones ecológicas y sociales no hay componentes aislados.

Conclusión

Hasta el momento ha mostrado que los cambios de poder político y las guerras entre estos, desembocan en un impacto relevante en cómo se visualiza, interpreta y utiliza la naturaleza.

En el caso de las entidades naturales como es la popocha en interrelación con actores políticos nos muestra aspectos interesantes a reflexionar, por ejemplo, cada actor gubernamental mantenía su propio discurso apoyándose de sus propios análisis e investigaciones, por lo que la ciencia se volvió una herramienta de poder, que no ofrece versiones únicas e incuestionables. Para Escobar, “la ciencia es una pieza clave en el tráfico entre la naturaleza y la cultura” pues ésta es abordada desde distintos discursos que tienen un trasfondo político. Esto es propio de las formas dominantes de poder (Escobar, 1999).

Este tipo de información dispar sobre el tipo de especie a la que pertenecía la popocha y su importancia en el ecosistema, muestran cómo la naturaleza es interpretada y simbolizada de acuerdo a los intereses de las instituciones, en este caso con la intención de minimizar el nivel de gravedad que representaban los cientos de toneladas de pescado. Y al mismo tiempo desviaba la atención de las verdaderas causas de su muerte, la cual representaba un síntoma de las condiciones de salud ambiental de la laguna. La popocha en realidad es el pretexto al que se re-dirige una discusión que no se quiere enfrentar que es la contaminación de la laguna, sus causantes, y las consecuencias de su identificación, la popocha sería más un resultado que el origen del problema.

Los actores involucrados entre estas batallas incidieron en la manera en la que se concibe la existencia de la popocha, primero por medio de su valor biológico, después como un pez sin valor económico, para después ser transformado a insumo de un proceso de producción de composta, así mismo, su pesca es representada como una buena práctica para el saneamiento de la laguna de Cajititlán. El asunto es que las decisiones se trasforman en políticas que se basan en resultados inmediatos (evitar una mala imagen, dar otra buena imagen) que no suelen esperar la información necesaria o suficiente.

Se observa que detrás de la imagen de la popocha existe un discurso que invita a “la economización de la naturaleza” (Escobar, 1999). Dicho en otras palabras, el discurso liberal mantiene una visión en la que la naturaleza existe y es reconocida en razón de los recursos que provee. El valor de estos últimos, dependerá de su contribución a la satisfacción de necesidades humanas (Ibíd.).

Este tipo de discurso liberal deslegitimiza toda aquella otra relación con la naturaleza que esté más allá de la utilidad, por ejemplo, relaciones en las que intervienen valores simbólicos, culturales o emocionales. De la misma manera, se deslegitimiza la memoria, la historia local, pues parece que la popocha solo hubiera empezado a existir cuando se empezó a morir.

CAPÍTULO V. LAS RELACIONES DE ACTORES LOCALES CON LA NATURALEZA

En el presente capítulo nos concentraremos principalmente en los habitantes de la laguna. A través de un acercamiento empírico busco comprender cómo, pese al contexto adverso, los actores locales se mantienen motivados a luchar por la recuperación y conservación de su laguna y el ecosistema en el que está inserta. Objetivo por el que trabajan, ya sea a través de la implementación de alternativas propias locales y/o participando en iniciativas ambientales gubernamentales.

Los casos particulares de actores reflejan cómo existe una relación entre los habitantes de la ribera con la naturaleza, en la que interviene valores simbólicos, culturales y emocionales, así como la historia local y la memoria, alicientes que juegan un papel importante en el proceso organizativo entre actores en Cajititlán.

En la narrativa se resaltan las motivaciones de los participantes ciudadanos afectados por la contaminación, se presenta la diversidad de elementos que los productores y doña rosa proponen en torno a la contaminación, lo cual se relaciona con actividades económicas como el restaurante, el turismo, la alimentación, la biodiversidad y los patrimonios culinarios.

5.1 Doña Rosa

Doña Rosa es una de las integrantes de la Red de Cajititlán por un Lago Limpio, nació en Cuexcomatitlán en la misma casa que aún habita junto a su padre, esposo, hijos e hijas. Cumpliendo la mayoría de edad migró a Estados Unidos, donde radicó casi por 22 años, pero con frecuencia regresaba a su querido *Cuexco* a visitar a sus padres por temporadas.

Ella recuerda que en su juventud el manejo de las heces de los habitantes era a través de letrinas y fosas que se les echaba cal, por lo que no se vaciaba a la laguna este tipo de desechos, al menos en Cuexcomatitlán. Así mismo, en su memoria aún se mantienen frescas las actividades que realizaba en el agua limpia de la laguna.

> Me tocó vivir en mi juventud un lago limpio, donde se metía uno a meter los pies, bañarse y hasta lavar la ropa, te arrimabas una piedrita en la orilla y a lavar tu ropa (Rosa 11/12/17).

Poco antes de que ella se fuera a Estados Unidos por primera vez, se comenzó hablar sobre la creación de la red de drenaje, en los años venideros durante sus visitas a sus padres observó cómo se creaban las zanjas de la red de drenaje y cómo los hogares comenzaron a conectarse a ésta.

En el 2009, Doña Rosa y su familia regresaron a vivir a la casa de sus padres, donde instaló un negocio en su hogar, aprovechando su amplio patio y la localización, ya que se encuentra al pie del lago y en una de las principales entradas al malecón de Cuexcomatitlán. Doña Rosa cuenta que su padre había recibido ofertas de compra por su casa, pero él a la fecha se ha negado debido a que consideran que su casa tiene un valor más allá de lo que la venta les puede proporcionar.

> A mi papá le ofrecieron comprarle este pedazo, pero mi papa dijo que no estaba en venta, él dice: aquí nací y aquí crecí y esto se lo voy a dejar a mis hijos (Rosa 11/12/17).

El negocio de Doña Rosa comenzó con una tienda de abarrotes, después, hace cuatro años, comenzó vendiendo frutas y frituras los fines de semana con una mesita a la entrada de su cochera, con el tiempo comenzó a vender micheladas, cervezas y vampiros. La clientela que se quedaba en su patio a disfrutar del día, le recomendó que vendiera comida, idea que le pareció muy acertada.

> Yo les daba la opción que podían comer en mi cochera, ya después compré mi parrilla (Rosa 11/12/17).

Después de la parrilla, le regalaron una estufa Lorena, y con la ayuda de su hermana comenzó a vender pescado dorado, ceviche y tacos dorados, así fue como comenzó su actual restaurante. Si bien, su cercanía a la entrada del malecón le ha favorecido en la prosperidad de su restaurante, ha sido su misma cercanía al lago lo que la ha perjudicado en su negocio y en su vida diaria.

> Pues se presta mucho el lugar porque estoy al lado del lago, ahorita no es tan afortunado vivir aquí pues por el problema que tenemos con el agua contaminada y el olor (Rosa 11/12/17).

Después de que se instauró el drenaje en Cuexcomatitlán, prácticamente enfrente de la casa de Doña Rosa a un par de metros, se colocó una desembocadura, donde las aguas negras que llegaban a la red de drenaje se comenzaron a vaciar en la laguna. Esto llevó la generación de olores desagradables que se llegan a percibir en la casa de Doña Rosa, desde los años atrás en que visitaba a sus padres.

> Yo le decía a mi mamá, ¿cómo puedes vivir aquí? y ella me decía "quizá ya me acostumbré al mal olor y tú no estás acostumbrada a ese olor" (Rosa 11/12/17)

Con el tiempo empeoró la intensidad de los olores, actualmente la desembocadura tiene un año que el ayuntamiento la ha entubado, convirtiéndola en un colector de aguas residuales que termina en la planta de tratamiento de San Miguel, para evitar los malos olores, pero Doña Rosa aún expresa las fuerte problemáticas que ha tenido que sufrir por vivir cerca del lago contaminado.

> Aquí en la parte de atrás que tú ves, ahorita ya está arreglado, pero anteriormente ahí caía toda la suciedad del pueblo, todo el excremento. Y eso no se va a ningún lado, pega en la laguna. El olor en tiempo de calor es insoportable, comer aquí afuera no se puede porque ese olor hace que se quite el hambre, ahorita ya no huele tanto porque supuestamente no lo están bombeando, pero ya ahora cae a una fosa donde van estar unas máquinas, porque van a bombear esto de aquí a la planta de San Miguel (Rosa 11/12/17).

Con el clima cálido que se caracteriza la ribera, la problemática de los olores se agrava al punto que Doña Rosa y su familia tienen que mantener las puertas y ventanas cerradas para que disminuya la presencia del olor al interior de su hogar. La temporada de calor es la más problemática para Doña Rosa, tanto para la vida en su casa, como en su negocio.

> Es el mal olor que más me afecta, incluso económicamente, en tiempo de calor la gente hasta pasa y se tapa la nariz y dicen: "Wuacala, huele horrible" y ya solo pasan y ya no te compran nada, por el problema del mal olor (Rosa 11/12/17).

Pero el mal olor no es el único aspecto perjudicial en la cotidianeidad de Doña Rosa, la pesca y la contaminación de los peces conforman otro aspecto relevante. Desde la perspectiva de Doña Rosa el pescado solo es posible comerlo si es capturado en las zonas de San Juan Evangelista, que gracias a la función de purificación que realizan los abundantes tules, en esa parte no esta tan contaminada la laguna y sus peces. Para ella el pescado de los tules no tiene un mal sabor a "*lodo asedo*" como en otras partes contaminadas y no tiene mal aspecto. Doña Rosa cuenta que en ocasiones hay gente que avienta redes cerca de la zona de Cuexcomatitlán y sacan un pescado de aspecto poco apetecible.

> Sacan un pescado de color negro, que de adentro las tripas son negras y hasta huele mal. Yo la verdad, me como el de allá de los tules de San Juan, […] los tules y los lirios son purificadores de agua, crecen con la suciedad del agua

Dada las condiciones adversas que se viven como habitante ribereño, la Sra. Rosa no pretende darse por vencida con el saneamiento del lago. El material desechable de los platos y vasos que se usan en su restaurante están siendo sustituidos por el barro, así como el jabón usado en ellos está siendo elegido a manera que sea biodegradable. Asimismo, ella asiste al diplomado "Turismo Rural Sustentable" impartido en el ayuntamiento de forma gratuita con el objetivo de aplicar elementos de este diplomado en su negocio y localidad.[21]

Si bien, la prosperidad de su negocio es un elemento importante que se observa en el caso de Doña Rosa, este no es la columna vertebral que la impulsa a seguir participando en acciones en pro de la Laguna. Su motivación central radica fuera del esquema económico, hacia un ámbito en el que las emociones y la memoria son el aliciente de sus acciones por sanear la laguna.

[21] A este diplomado asisten integrantes de la Red por un Lago Limpio, artesanos, y ciudadanos emprendedores.

> Yo sí estoy interesada en seguir en la Red [por un Lago Limpio] porque es el futuro de nuestros hijos, el lago, yo no quiero ver a mi hijo viviendo lo que a mí me ha tocado, es que da pena, a mí me avergüenza que venga la gente y diga "aquí apesta" a mí me da pena, porque si están los árboles y muy bonito, pero cuando pasa le gente "huy vámonos de aquí" y a mí me apena oír esos comentarios por mi casa.

El caso de Doña Rosa nos muestra un panorama sobre la cotidianeidad de habitantes de la ribera, que día a día conviven con la laguna y su contaminación. Resultan evidentes las afectaciones económicas directamente en su negocio, en su calidad vida, al tener que lidiar con el mal olor y sobre la calidad de los alimentos, como es el caso del pescado contaminado. Si bien los aspectos económicos son un fuerte motor que activa la movilización en acciones para la recuperación de la laguna; al mismo tiempo, el ámbito emocional, es el que ella recalca como el que la ha impulsado a participar de alguna manera en un proceso organizativo para sanear la laguna.

Esto refleja una relación entre la Sra. Rosa y la laguna, la cual va más allá del ámbito económico. Si no fuera el caso, fácilmente las propuestas de compraventa que se le han hecho por su casa, ya se hubieran hecho efectivas. En este caso, la vergüenza expresada por Doña Rosa es la emoción más relevante, aunque no pudiera ser la única, el sentimiento de nostalgia se expresó cuando recordaba las aguas claras de la laguna, donde se podía bañar y hasta lavar su ropa, cobra igualmente importancia.

5.2 Don Manuel

Don Manuel es artesano y productor de tercera edad, junto con su esposa Tere, quien es profesora y su hija Noemí quien es artesana, participan en la Red por un Lago Limpio y en la Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias (RASA).

Cuando les encontré por primera vez, la familia esperaba en su casa a un grupo de alumnos del Instituto Politécnico de Tlajomulco, los cuales estaban interesados en conocer las ecotecnias instaladas en un malecón privado al interior de su casa.

La casa de Don Manuel y su familia se encuentra al pie del lago, localización bien aprovechada porque a la casa se entra por un malecón privado, el cual tiene a su izquierda la laguna sin ninguna interrupción entre el espectador y la vista panorámica, salvo las plantas, flores y árboles frutales. Se caminan unos pasos más y a la derecha está la cocina-comedor, la cual no tiene pared que la divida del malecón, pero sí de otras áreas de la casa detrás de sus otras tres paredes, por lo que cocina y malecón se amplían mutuamente. A la esquina del pequeño malecón, donde se proporciona la mejor vista de los cerros y la laguna, se encuentra un pequeño tejaban donde Don Manuel como artesano teje el tule para realizar muebles como equipales, sillas de playa, bancos etc.

El malecón de la familia tiene unos treinta cinco años que Don Manuel lo construyó, aprovechando los meses en los que la capacidad de la laguna disminuye. Él mismo acarreó la piedra y el tepetate que se encuentran en los cimientos del malecón. A la fecha, Don Manuel presume con orgullo que su malecón no tiene ninguna falla, “no se ha cuarteado ni nada”. Sin embargo, la belleza del malecón se empaña por el mal olor. Doña Tere, esposa de Don Manuel, me comentó que el olor a caño es insoportable por las mañanas en las que no hace mucho viento, pues el olor se estanca y entra sin previo aviso por el malecón hasta la cocina, pero no siempre fue así.

En el malecón se depositan recuerdos de cuando la laguna mostraba una rica biodiversidad, donde había ranas, peces y hasta almeja de agua dulce. Don Manuel recuerda que en la temporada cuando la laguna bajaba de nivel de agua, se acostumbraba que amigos de la familia se reunieran en el malecón de la casa para comer alguna carne asada y recolectar almeja.

> Amigos venían a recoger almeja, aquí se bajaban (señalando la orilla de la laguna que se observa desde su malecón), aquí hacíamos la carne asada, lo que fuera, y nos bajábamos, porque la laguna bajaba en temporadas. Caminábamos por el lodo con un arpilla, metías la mano al lodo y sacabas la almeja. Pero se acabó la almeja, la rana, el pescado, todo se acabó.

El malecón que una vez fue espacio de convivencia en la temporada de almeja, hoy en día se ha convertido en un espacio de acción y demostraciones de ecotecnias como propuesta para el saneamiento de la laguna, donde estudiantes e investigadores son invitados para darse cuenta de las propuestas del grupo de la Red por un Lago Limpio.

La pérdida de diversidad acuática no ha sido la única que ha impactado en la vida cotidiana y costumbres, además la pérdida de semillas de maíz criollo, a causa de la agricultura industrial promovida en la ribera, ha tenido un impacto en la pérdida de platillos que Don Manuel añora volver a comer.

El platillo que más sobresalió entre las predilecciones de Don Manuel, fue un caramelo a base de una variedad maíz dulce, difícil de conseguir en la actualidad, el cual se prepara tostando el maíz, sin dejar reventar. Una vez que el maíz sin reventar se vuelve blando, se vacía a una cazuela con canela y piloncillo derretido previamente. Se mezcla continuamente el maíz tostado y el piloncillo hasta que se incorporan y se vuelvan de una consistencia de masa. Después se van realizando bolitas con la mezcla, y se convierte en el dulce favorito de Don Manuel cuando era niño, conocido como ponteduro.

Otra variedad de semilla criolla que Don Manuel recuerda que se llegó a cultivar en la ribera es el maíz pepitillo, el cual lo recuerda con risas debido a que le costaba mucho trabajo desgranarlo por sus puntiagudos granos y llegaban a lastimar las manos. Pero pese a su dificultad para desgranarlo, este maíz era molido y combinado con manteca y harina para después ser horneado, y tener como resultados unas ricas gorditas de maíz. Don Manuel lamenta la pérdida de este tipo de maíces que tenían particularidades de sabor y consistencia que funcionaban para preparar ciertos platillos.

> No pues ya, todo eso se acabó, esas alimentaciones se acabaron […] a mí me da pena, cuando veo a la gente comer que los cheetos o los jugos de cartón, y digo ¿qué están comiendo? Sí, pues la pobreza orilla a eso, pero no depende todo de ahí. No solo hay que sanear la laguna, no solo el medio ambiente, hay muchas necesidades en un pueblo, y hay que mostrar que hay muchas formas de comer.

Para don Manuel las formas de producción industriales solo generan más pobreza en el productor, “pues no tiene el sueño tranquilo por deberle” al intermediario. Por lo que él aboga por el rescate de la agricultura de subsistencia. La recuperación de semillas criollas es parte del objetivo de promover una agricultura en la que se diversifique la producción para impulsar el auto-abasto, y en la que no se dependa de los créditos de los acaparadores de maíz que promueve la agroindustria. Don Manuel considera que los préstamos y la agricultura industrializada dejan al productor en una posición de desventaja porque merma el abasto de su hogar y autonomía, así como subestima su conocimiento frente a los de los ingenieros.

Por lo anterior, Don Manuel hace mucho énfasis en que es necesario recuperar las formas tradicionales de producción y las semillas criollas de maíz y otros cultivos, para recuperar toda aquella alimentación que se ha perdido y que es considerada más nutritiva. Año con año Don Manuel y su familia participan en el Encuentro del Maíz organizado por la RASA, donde productores de distintos lugares del estado y del país participan en el intercambio de semillas criollas con el objetivo de perdurar y recuperar la biodiversidad del maíz y otros cultivos, así como el intercambio de experiencias y conocimientos entre productores, académicos y consumidores.

Observamos, ejemplos cómo la pérdida de la almeja impactó alrededor de actividades cotidianas de convivencia que la familia apreciaba. Así, la pérdida de diversidad de maíz criollo a causa del monocultivo de maíz hibrido, mermó la cultura culinaria del maíz. Estos aspectos nos reflejan que detrás de las motivaciones de Don Manuel, existen interacciones entre actores y entidades naturales como la laguna, la almeja, el maíz, que inciden en sus acciones en pro de la laguna y la recuperación de semillas.

5.3 Don Florencio

Don Florencio es un productor de San Miguel Cuyutlán, él y su padre fueron parte del grupo de ejidatarios que estuvieron participando en los talleres para hacer composta con el Ing. Benjamín por parte del PEAT a principios de la década del 2000, y desde 2012 forman parte de Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias (RASA), ahora junto con su hijo e hijas.

Don Florencio y su padre conocieron los abonos orgánicos antes de participar en el PEAT y la RASA. Don Florencio se dedica al ámbito de la construcción de carreteras desde hace varios años, lo que les ha permitido viajar. En los setentas, cuando se encontraba trabajando en la construcción de la carretera de La Palma, Pajacuarán, El Limón e Ixtlán de los Hervores, en Michoacán, conoció una familia que tenía una cocina económica. Él y sus compañeros acostumbraban llegar a comer ahí, y se creó una amistad.

Años después Don Florencio se encontraba trabajando en la construcción del paso a desnivel conocido como Puente de las Cuatas, se encontró con uno de los hijos de esta familia, quien ahora era agrónomo y se encontraba trabajando en La Barca, donde al parecer estaban elaborando abonos orgánicos, como lixiviado de lombriz. El joven agrónomo le habló a don Florencio sobre el uso de estos abonos orgánicos y le regaló algunos litros para que los aplicara en su parcela. [22]

> Yo la primera vez que comencé a cultivar y abonar con abono orgánico, lo hice pues quizá hasta renegando, pero lo cierto es que uno no tenía dinero, en ese tiempo valía la tonelada de urea estaba muy cara, entonces me regalaron este abono orgánico, se lo traje a mi papá, y le dije cálalo, ahí se lo dejé y duró como dos semanas.

Ni el padre, ni Florencio depositaron fe en el abono orgánico de inmediato. No fue hasta el momento en que el maíz sembrado comenzó a tener detrimento en su crecimiento a causa del temporal poco abundante de agua en ese año. El padre de don Florencio decidió aplicar el abono orgánico que aguardaba en el patio de la casa, “no se perdía nada con calarlo”. Pocos días después de la aplicación del abono orgánico, padre e hijo fueron descubriendo que las plantas de maíz habían mejorado, viéndose más frondosas y no estresadas.

Desde entonces hasta la fecha, la familia de don Florencio usa abonos orgánicos, empezando con los lixiviados para después pasar a la elaboración y uso de la composta. Don Florencio y su padre fueron del grupo de ejidatarios de San Miguel, que participaron en la gestión y colaboración de los talleres de composta que se impartieron por parte del ing. Benjamín a través del PEAT en los principios del 2000.

[22] El Puente de las Cuatas Se encuentra entre la autopista Guadalajara –Colima y Circuito Metropolitano Sur.

A raíz de estos cursos Don Florencio generó redes de amistades con otros productores para la elaboración de composta, debido a que no siempre el tiempo le daba la oportunidad de elaborar sus compostas, llegaba a comprarle a algún otro productor de la red conformada después de los talleres de composta.

Alrededor del 2012, llegaron a la casa de don Florencio, Felipe Iñiguez y Jaime Morales integrantes de la RASA, para invitarle a los encuentros de intercambio de semillas criollas que estaban realizando, y en aquel entonces don Florencio sembraba una semilla de maíz criolla.

En alguna ocasión don Florencio llegó a usar semilla de maíz híbrido, pero consideró que no le era viable económicamente por distintas razones. Primero, considera que no existe una gran diferencia en rendimiento por hectárea entre el maíz criollo y el híbrido cuando se habla de producción en coamil. Además, es posible guardar la mejor semilla de maíz criollo para la siembra del siguiente año, cosa que no puede hacerse con el maíz híbrido, donde es necesario comprar cada año si no se desea ver mermado el rendimiento.

La segunda razón radica en la hoja de la mazorca, ya que uno de los ingresos que recibe la familia por la siembra de este maíz criollo es proveniente de la venta de las hojas de la mazorca para la elaboración de tamales, porque de acuerdo con don Florencio, la hoja del criollo es más apreciada por ser más suave, por lo que tiene mejor precio y mercado de venta, en comparación con la hoja de maíz híbrido que es más áspera.

Don Florencio y su padre asistieron al Encuentro del Maíz de la RASA, primero por curiosidad, pero al encontrar un grupo de productores en los que compartían gustos, experiencias y valores en común continuaron asistiendo a los encuentros hasta ser parte de la RASA.

> Lo que pasa es que uno busca gente que le entienda a uno. Entonces a mí me preguntan por qué siembras frijol por qué siembras calabaza, con el maíz, lo que pasa es que nos enseñaron desde chiquillos, desde mi abuelo y mi papá, sembraban frijol calabaza y maíz. Se entiende uno, o sea, se pone uno a platicar. Nosotros estamos criados así, en campo, entonces ya platican uno con los de la RASA, bueno, platicando uno bien, se entiende uno. O sea,

> platica uno bien, esta uno de acuerdo, las historias de los hijos. Todos traen y nosotros todo sembramos.

A raíz de los encuentros en los que se intercambian semillas criollas, actualmente entre los productores de la ribera de Cajititlán que forman parte de la RASA, Don Florencio es considerado uno de los guardianes de semillas criollas con mayor biodiversidad. En las 10 ha de coamil con las que cuenta ha logrado reproducir y mantener una diversidad de cuatro maíces, doce frijoles y diez calabazas, diversidad acompañada de dos tipos de nopales, ocho tipos de árboles frutales y hasta bambú en la parte de las laderas para evitar que se deslave el terreno. Esta última estrategia no es común en la región, es algo particular y vanguardista de don Florencio.

El patrón de producción de don Florencio ha ido sofisticándose, pues no solo hace uso de lixiviados y compostas en sus parcelas, sino de otros bioinsecticidas y abonos orgánicos, que a través del intercambio de conocimientos entre productores, académicos y activistas que se encuentran participando en la RASA ha ido integrando a su parcela.

Para don Florencio la conservación de semillas criollas y el desarrollo de una agricultura alternativa a los modelos de producción industrializados recae en cuestiones que tienen que ver con la defensa de una cultura, una tradición de una vida en el campo, que se ha trasmitido a través de las generaciones.

> Entonces se envicia uno (de conservar semillas criollas), a mi papá yo le echo la culpa de que yo sea vicioso. Pues desde chiquillos nos traía en el cerro. Y que cuida las vacas, y que vamos a comer elotes, se envicia uno, que hay que coser frijoles, que hay que cortar, a bueno vamos. Los camotes del cerro, que vamos a bajar los camotes del cerro, y ahí vamos, y buscábamos, una planta que le llaman tacotes, y eran blancos y ahí se dan los camotes fáciles, grandes, entonces los saca uno y a coserlos. A bueno, él (su padre) tuvo la culpa.

Tabla 7. Cultivos que don Florencio conserva sus semillas

Nombre	Comentarios acerca del cultivo
Maíz Arrieta	Su hoja es mejor apreciada para la elaboración de tamales por ser más suave.
Maíz de metro	Llamado de esa manera porque que la planta solo tiene de altura un metro.
Maíz amarillo	
Maíz fuego	
Frijol rallado bola	
Frijol morado bola	
Frijol morado de agua	
Frijol verde garbancillo	
Frijol zarco	
Frijol garbancillo blanco	
Frijol Japonés Bola	Sale de un arbolito
Frijol cuarenteño	A los cuarenta días ya está listo para la cosecha
Frijol Texano, verde manchado	De color verde y manchado
Frijol rosa de castilla	De color rosa
Frijol japonés plano	
Frijol peruano	Es el más popular en las cocinas jaliscienses
Calabaza pinta	Conocida como Capibolona o palamayota
Calabaza de castilla	Más usada en el sur de Jalisco (Autlán)
Nopal oreja de elefante	
Nopal colorado	Es el original del cerro, tiene mejor sabor que el de huerta. No tiene mucho mercado porque tiene mucha espina.
Ciruelos	Árbol frutal
Durazno	Árbol Frutal
Manzana	Árbol Frutal
Guayabos	Árbol Frutal
Ciruelos	Árbol Frutal
Aguacate	Árbol Frutal
Membrillo	Árbol Frutal
Higo	Árbol Frutal

Fuente: Elaboración propia

Para Don Florencio permanecer en los grupos organizados por defensa de las prácticas agrícolas alternativas al modelo agroindustrial –que impacta en la laguna– en primera instancia no depende de cuestiones económicas, sino de cuestiones culturales relacionadas con tradiciones y apego a la tierra. Donde la agricultura es parte de un estilo de vida, que permea en la convivencia de la familia.

5.4 Doña Isabel

Doña Isabel es de San Miguel Cuyutlán, ella es parte de las pocas mujeres inscritas en el Programa de Reconversión Agrícola (PRA) del ayuntamiento, además con quien se dirigen los funcionarios públicos cuando se trata de reunir o notificar a los productores de San Miguel Cuyutlán sobre reuniones o algún tipo de información relacionada con el programa. En otros ejidos, estas personas intermediarias son parte de alguna manera de las mesas ejidales y en su mayoría son hombres, pero este no es el caso de Doña Isabel.

Doña Isabel se ha interesado en participar en acciones en pro de la conservación del cerro viejo, la laguna, y en la producción orgánica de alimentos. En palabras de ella, se ha perdido la biodiversidad y deteriorado el medio ambiente a causa del desarraigo que se generó entre las parcelas agrícolas y los productores.

> En este cerro se daba el café de sombra, el huamúchil, el aguilote, la chirimolla, zapote blanco, y negro, el mango barranqueño, maguey. Ahora ya no se ve maguey, nopal y las pitañas, la uva silvestre o el durazno grueso […] Yo digo que es la mediocridad y la valorización. El problema aquí es que se empezaron a vender los terrenos y no les interesó que se hacía con ellos. Llego algo más fuerte que es la economía.

Ella, al igual que don Manuel y doña Rosa, es parte de la Red por un Lago Limpio. Además de asistir a reuniones de la Red por un Lago Limpio se ha inscrito a los diplomados que el ayuntamiento ha impartido de manera gratuita en temas de gestión ambiental, donde en palabras de Doña Isabel le han informado sobre como leer cartografía, conocer leyes y reglamentos, así como atribuciones y facultades de instituciones en materia ambiental.

La manera que en que llegó doña Isabel a ser una persona tan activa fue resultado de la búsqueda de respuestas y soluciones a causa de una enfermedad. Años atrás se le diagnosticó Lupus, a raíz de ello Isabel, quien es una persona curiosa e inquieta, además de las recomendaciones médicas, comenzó a investigar un poco más de su enfermedad. Entre las respuestas y sugerencias para su enfermedad que encontró en el internet, la alimentación saludable surgió como una alternativa. Profundizando más, llegó a los alimentos orgánicos y los peligros de los pesticidas. De ahí en adelante, comenzó a relacionarse con los

activistas y productores de la región como Don Florencio, quienes estaban participando en la Red por un lago limpio y en la RASA.

Ahora Doña Isabel considera que es necesario llegar a una producción orgánica, no solo por la alimentación saludable, sino además por la protección del medio ambiente, así que la perspectiva de Doña Isabel se ha ido complejizando donde la laguna, el cerro, la biodiversidad y su salud están interrelacionado.

Pero uno de los aspectos más interesantes en el caso de doña Isabel, es cómo detrás de sus acciones y palabras nos muestra cómo ella no se encuentra dentro de una perspectiva capitalista, sus interacciones con la naturaleza no necesariamente responden los términos ganancia o utilidad económica. Esto queda más explícito en su experiencia y percepción de la problemática de las poblaciones de abejas y las plagas en su huerta de árboles frutales.

> Este año nos cayó la plaga del mango, pero un vecino tiene abejas, entonces, ¿perder la cosecha de mango o le mataba sus abejas?, y dije que lo que salga, si se pierde no importa se necesita de las abejas, no metimos nada, pero dije bueno no matamos abejas por que ya hay muy poca abeja en esta zona. Hay muy poca, y desde años atrás que se están muriendo por las fumigaciones. Entonces he estado viendo los daños que se están causando, pero sin ir a la escuela, casi nada más argumentándome siendo observadora, me salgo a caminar y ver.

Doña Isabel ha sido una persona observadora y ha visto cómo cada año se han ido desapareciendo las abejas, cada año en época de calor ella vende raspados afuera de su casa y recuerda que antes las abejas rodeaban abundantemente el puesto por el dulce de los almíbares que las atraían. Sin embargo, en años más recientes ha notado cómo las abejas cada vez llegan mucho menos en busca de los almíbares. Esto lo ha relacionado con el deterioro del medio ambiente de la ribera.

Observamos cómo su búsqueda por respuestas y soluciones ante un problema de salud la remitió a adentrarse en la preocupación por su medio ambiente y su alimentación. Por lo que sus intenciones por participar en el programa del ayuntamiento PRA, para eliminar el uso de fertilizantes y pesticidas en su huerta de frutales, radican en aspectos que involucran su salud y la relación con su medio ambiente.

Conclusión

Como se ha observado en capítulos anteriores, los actores locales plantean discursos alternativos que son deslegitimizados cuando se observa únicamente a través del discurso liberal de la economización de la naturaleza, muchas veces adoptado por grupo de actores con mayor posición de poder. Todo esto muestra, que los habitantes tienen una visión más compleja y articulada con la naturaleza que cualquier político y técnico.

En el presente capítulo se observa cómo existe otro tipo de discurso que refleja una relación con la naturaleza en la que intervienen valores simbólicos, culturales y emocionales, así como la memoria e historia local. En las memorias se puede encontrar la nostalgia que acompaña los recuerdos de un lago vivo que adjudican propio, símbolo de la identidad de las localidades de la ribera. La añoranza de alimentos y sabores que se han perdido en el tiempo a causa del monocultivo de maíz híbrido y la contaminación de la laguna. Estos recuerdos junto con la indignación y el pesar de lo que se ha perdido como biodiversidad, costumbres familiares, alimentos nutritivos y el sencillo placer y derecho a disfrutar del lago, permean en el deseo de recuperarlo.

En el caso e Cajititlán estas interacciones entre humanos y entidades naturales (laguna, peces, plantas, insectos etc.), en las que intervienen elementos como la memoria local, las costumbres y tradiciones, el valor de la alimentación, la nostalgia, el pesar; son el impulso del motor de acciones humanas que impactan en el proceso organizativo, que favorece la búsqueda y permanencia de acciones en pro de la recuperación del medio ambiente.

Los valores, significados y emociones que les conceden los actores a las entidades naturales, dota a estas últimas de poder y derecho de convertirse y ser considerados actantes participantes en el cambio y la transformación de la realidad de la laguna de Cajititlán.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN FINAL

La laguna de Cajititlán es un cuerpo de agua de importancia en aspectos económicos, socioculturales y biológicos. Económicamente el lago representa un activo para actividades locales como el turismo, la artesanía, la pesca y en algunos casos para la agricultura. Culturalmente es un elemento relevante que se integra a las tradiciones, costumbres e historia local de la región. Biológicamente aún mantiene especies y vegetación nativa, misma que está relacionada con el arribo y desarrollo de aves migratorias, así como con el desarrollo de los dos primeros aspectos, el ejemplo más claro, es la artesanía una actividad cultural y económica que demanda el tule que crece en sus orillas de la laguna. Esta relación entre actividades humanas y el ecosistema lagunero, es una relación en ambas direcciones, debido a que las primeras influyen sobre la segunda, aunque no siempre en un sentido positivo o limitado a un nivel local, como ha sido la contaminación de la laguna.

La contaminación de la laguna no ha sido un proceso natural aislado de algún escenario socioeconómico. Detrás de esta problemática ambiental existe un contexto histórico en que intereses públicos, privados y políticos, no solo a nivel local sino hasta global, han jugado un papel relevante.

Desde décadas anteriores se diseñaron y autorizaron proyectos que impactaron negativamente al lago, por consiguiente, en sus habitantes. Por un lado, tenemos una urbanización anárquica en manos de empresas inmobiliarias y de proyectos de vivienda a nivel nacional sin ninguna planeación. El establecimiento de industrias manufactureras e investigativa, sin tratamiento del agua y sin estudios de impacto al ambiental. La promoción de patrones de producción agrícola industrial, que se acompaña de la dependencia y aumento en el uso de agroquímicos, un riesgo injustificado que se oferta como opción a las empresas agrícolas locales, las cuales obedecen a los intereses de las empresas transaccionales y no a un desarrollo agropecuario sostenible.

Estos proyectos de desarrollo estratégicos a nivel Estado, que se tradujeron en estrategias de desarrollo local, solo tomaron en cuenta recursos naturales explotables, pero poco visualizaron el impacto a largo plazo que podían llegar a ocasionar en el medio ambiente.

Estos impactos se transfirieron como externalidades negativas a las comunidades ribereñas, a través del detrimento de la calidad ambiental de ecosistema lagunero, el mismo que se encuentra relacionado con la vida cotidiana de la población ribereña en aspectos económicos y socioculturales. Al verse afectado este sistema de relaciones sociedad-naturaleza, actores locales comenzaron procesos de organizativos que produjeron grupos civiles organizados que comenzaron a desarrollar alternativas locales para el saneamiento del ecosistema, al mismo tiempo que se volvieron voces cantantes para hacerse escuchar ante actores políticos y demandar acciones gubernamentales para sanear la laguna.

El avance hacia el diseño e implementación iniciativas ambientales municipales para el saneamiento de la laguna como fue la creación de un centro de composteo municipal y el diseño del Programa de Reconversión Agrícola (PRA), se debe en gran medida a la interacción cooperativa entre diferentes actores entre los que se encuentran grupos civiles organizados, productores, académicos, técnicos y políticos.

Cada uno de estos actores con distintos intereses, subjetividades, discursos y recursos, convergieron en un proceso cooperativo gracias a una interfaz, el saneamiento de la laguna de Cajititlán. En esta interfaz los diferentes intereses de cada actor se acomodaron y transforman mutuamente. Los políticos buscaban mejorar su imagen política en términos ambientales y cumplir con los apercibimientos de la PROFEPA en relación a la disposición final de los pescados muertos. Los técnicos del ayuntamiento necesitaban se les concediera presupuesto para continuar en la conformación del centro de composteo y continuar con el programa de elaboración de compostas. Los académicos buscaban desarrollar e implementar un modelo de producción de maíz sustentable. Los grupos organizados buscaban procesos de gestión ambiental más democráticos, por ello deseaban participar y ser escuchados en la toma de decisiones.

Lo anterior decantó en interacciones cooperativas, donde las limitaciones de unos actores eran subsanadas por los recursos de otros. Por un lado, los políticos y los técnicos con sus recursos e infraestructura, los académicos con la ciencia y los grupos organizados con sus conocimientos y experiencia de la realidad local.

La sociología del desarrollo en la que se localiza la propuesta de Norman Long nos plantea que pese a los esfuerzos y las mejores intenciones de aquellos actores que desean

incidir en las realidades de otros y generar un proceso de cambio lo más democrático posible, no podrán evitar las relaciones de poder y dominación que se generaran entre ellos y los otros actores, cuando entran en confrontación los distintos conocimientos, intereses, estrategias y mundos de vida que cada actor posee.

La relación con la naturaleza no es la misma para cada grupo de actores, por lo que la pérdida o deterioro de la misma tampoco tiene un impacto equitativo entre los actores. Además, la red de interacciones entre actores y entidades naturales, varía en su complejidad de acuerdo a la visión de cada uno.

Para los actores locales, como doña Rosa, don Manuel, don Florencio, doña Isabel, su relación con la naturaleza tiene una visión más compleja y articulada, donde existe un mayor número de entidades no-humanas y naturales que participan en la red de relaciones. Involucrando entidades como abejas, plantas, maíz, peces y alimentación, bajo discursos alternativos que no parte de una visión capitalista, sino una visión a largo plazo en la que intervienen elementos como la memoria, la salud, la historia local, patrimonio culinario, las emociones y la cultura.

Para los actores políticos su relación con la naturaleza está sustentada dentro de un discurso de capitalización de la naturaleza, en el que se subordina a la naturaleza principios económicos o a su participación en proporcionar servicios o insumos para necesidades humanas inmediatas. Es sus discursos, la importancia de la degradación del ecosistema lagunero depende del impacto en las especies que tienen un mercado, por ejemplo, la tilapia, carpa o charal. En caso de que la especie afectadas, como fue el caso de la popocha que no participan en el mercado, la relevancia de su perdida es minimizada, solo cobrando notabilidad, una vez que ésta es introducida a los esquemas productivos de composta bajo una etiqueta de sustentabilidad.

En el caso de la popocha hubo distintos modos de reconocerla e incluso contradictorios entre actores locales, académicos y políticos. Por lo que la visión de la naturaleza se vuelve subjetiva y heterogénea, sujeta a los diversos conocimientos de los actores. Sin embargo, la imagen predominante de la naturaleza dependerá de los involucrados, posiciones de poder y recursos, lo que provoca que visiones y discursos de la naturaleza se impongan e visibilicen a otros.

Como se observó en el capítulo tres, la ciencia jugó un papel importante en estas relaciones de poder, pues fue usada por cada actor político como herramienta que fue abordada desde distintos discursos que tenían un trasfondo político, para dar así legitimidad y sustento a sus propias posturas y responsabilidades en relación a la problemática de la laguna que representaba la mortandad de la popocha. La ciencia no logra proporcionar versiones únicas e incuestionables, y me atrevo a decir que aún menos, cuando a ella recurren actores para imponer o legitimar sus discursos y posturas en torno a la naturaleza. Así mismo, los medios de comunicación son extensiones de estas herramientas de poder, ya son el medio para difundir los discursos acompañados de un sustento científico.

Durante el total de la tesis se observó que las continuas y diversas interacciones entre políticos, extensionistas, académicos, productores, pescadores, activistas, peces, algas, crustáceos, abejas, maíces. Esta cadena de asociaciones entre actores y entidades naturales, recaen sobre la problemática ambiental como un actor-red, siendo partícipe en el impulso del saneamiento de la laguna de Cajititlán.

Actores sociales interactúan entre sí como políticos-políticos, activista-pescadores, académicos-productores, políticos-pescadores, pescadores-productores, la lista sigue; pero las interacciones que impulsan la conservación, recuperación y protección de un medio ambiente, como es el caso de la laguna, han sido no solo aquellas que se llevan a cabo dentro de las fronteras de lo social, sino de igual forma, han sido de relevancia aquellas que sobre pasan estos límites, trastocando la esfera de lo ecológico e involucrando a entidades naturales (políticos-peces, productores-plantas, activistas-abejas, habitantes-almejas).

La recuperación y protección del medio ambiente es una necesidad actual. El diseño e implementación de acciones dependerá sumamente de la incorporación de actores locales, académicos, políticos y hasta el sector privado, para conformar estrategias integrales, adecuadas a las realidades locales con altas probabilidad de éxito y permanencia. Sin embargo, se debe tener cuidado con las relaciones poder que se presentan entre los actores involucrados en el desarrollo e implementación de estas iniciativas ambientales, en vista que pueden generar el sabotaje de los procesos cooperativos, al imponer los intereses y visiones de unos sobre otros, deformando el proceso democrático hacia una gobernanza ambiental.

Bibliografía

Angrosino, M. V. (2012). *Etnografía y observación participante en Investigación Cualitativa* (Primera). Madrid, España: Editorial Morata. Recuperado de https://www3.ufpe.br/moinhojuridico/images/ppgd/8.7c etnografia-y-observacion-participante.pdf

Arreondo Vargas, E., Osuna Parédes, C., Meléndez Galicia, C., Avendaño, C. de J., & Hernández Montaño, D. (2014). *Evaluación de la pesquería de la laguna de cajititlán, jalisco, méxico*. Tlajomulco de Zuñiga.

Ayuntamiento de Tlajomulco. (2013, October 14). Boletín Informativo sobre la muerte de peces en la Laguna de Cajititlán Escuchar la nota. *Boletín de Prensa*, pp. 3–8. Recuperado de https://www.tlajomulco.gob.mx/prensa/boletin-informativo-sobre-la-muerte-de-peces-en-la-laguna-de-cajititlan

Ayuntamiento de Tlajomulco. (2015). En el Gobierno de Tlajomulco trabajamos para mejorar la laguna de Cajititlán. *Boletín de Prensa*, pp. 7–9.

Ayuntamiento de Tlajomulco. (2017). Reglas de Operación "Programa de Reconversion Agricola." Tlajomulco de Zuñiga.

Ayuntamiento de Tlajomulco. (2018). Laguna de Cajititlán. Consultado en Septiembre 20, 2018, from https://www.tlajomulco.gob.mx/laguna-de-cajititlan

Bertrab, A. von. (2012). ¿Especies invasoras o pescado fresco para la venta? Reflexiones sobre un proyecto de restauracion ecolólogica en el lago de Xochimilco. En L. Durand, F. Figueroa, & M. Guzmán (Eds.), *La naturaleza en contexto, hacia una ecologia política mexicana* (p. 336).

Bruno, A. (2003). Estimación de los efectos ambientales y socioeconómicos del uso de plaguicidas. *Revista Internacional de Seguridad Social*, *62*(2). Recuperado de http://ambiente.fcien.edu.uy/tesis.html

Cachua, A. (2015). *Presentación: Plan Dinámico Municipal de Tlajomulco*. Tlajomulco de Zuñiga.

Calderón, V. (2014, Septiembre 1). Unos pescadores mexicanos recogen 54 toneladas de peces muertos en una laguna. *El País*, pp. 5–9. Recuperado de https://elpais.com/sociedad/2014/09/01/actualidad/1409601239_538919.html

Cámara de Diputados. (2014, September 4). La Gaceta Parlamentaria, pp. 1–36. Recuperado de http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/62/2014/sep/20140904-VI.pdf

Carvalho, F., Zhong, N., Tavarez, T., & Klaine, S. (1998). Rastreo de plaguicidas en los trópicos. *Boletín Del OEIA*, *40*, 24–30.

Castillo Sarmiento, A. Y., Suárez Gélvez, J. H., & Mosquera Téllez, J. (2017). Naturaleza Y Sociedad: Relaciones Y Tendencias Desde Un Enfoque Eurocéntrico. *Luna Azul*, *44*(DOI: 10.17151/luaz.2017.44.21), 348–371. https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.21

CEDHJ. (2016). *Recomendacion 44/2016: Violación de los derechos a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, al agua, a la legalidad, a la salud, al trabajo, a la alimentación y al desarrollo*. Guadalajara, Jal. Recuperado de http://cedhj.org.mx/recomendaciones/emitidas/2016/Reco 44-2016.pdf

Chapa Balcorta, C., & Guerrero Arenas, R. (2010). Eutrofización : abundancia que mata. *¿Cómo Ves?*, 22–25.

Chávez Hernández, A. (2010). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco*. Tlajomulco de Zuñiga. Recuperado de https://www.tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/planes/poel_completo.pdf

Comisión Estatal del Agua. (2009, Agosto 20). Mortandad de peces en cajititlán por falta de oxígeno. *Noticias CEA*. Recuperado de http://info.ceajalisco.gob.mx/notas/nota_mortandad_peces.htm

Comisión Estatal del Agua. (2013, Abril 16). Situación de la Laguna de Cajititlán. *Boletín de Prensa*. Recuperado de https://www.ceajalisco.gob.mx/notas/2013/bol004_situacion_laguna_cajititlan.html

Cruz Solís, H., Jiménez Huerta, E., Palomar Anguas, M., & Corona Medina, J. P. (2008). La expansión metropolitana de Guadalajara en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga (México). *Serie Geográfica*, *14*(ISSN 1136-5277), 223–234. Recuperado de hhttps://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/2086

De Loza, I. (2013, Octubre 14). Confirman muerte de peces en Cajititlán. *El Informador*. Recuperado de https://www.informador.mx/Jalisco/Confirman-muerte-de-peces-en-Cajititlan-20131014-0121.html 2/7

De Loza, I., & Medina, R. (2013, Octubre 14). Muerte de peces en Cajititlán , fenómeno habitual : Semadet. *El Infomador*. Recuperado de https://www.informador.mx/Jalisco/Muerte-de-peces-en-Cajititlan-fenomeno-habitual-Semadet-20131014-0080.html 2/7

DOF. (1924, Enero 9). Resolución en el expediente de restitución y dotación de tierras promovido por vecinos del pueblo de Cajititititlán, Estado de Jalisco. *Diario Oficial de La Federación*, pp. 97–128. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/index.php?year=1924&month=01&day=09

Domínguez Domínguez, O., & Pérez Ponce de León, G. (2007). Los goodeidos, peces endémicos del centro de méxico. *Biodiversitas*, *75*, 12–15.

Domínguez Domínguez, O., Zambrano, L., Escalera Vázquez, L. H., Pérez Rodríguez, R., & Pérez Ponce de León, G. (2008). Cambio en la Distribucion de goodeidos (osteichthyes: Cypronodontiformes: Goodeidae) en cuencas hidrologicas del Centro de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *79*(2), 501–512. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532008000200023&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Echegaray, J., & Hernando, A. (2000). Amenazas de los anfibios. *Biodiversidad*, 50–52.

El Diario. (2014a). Investigará CNDH muerte de miles de peces en Jalisco. *El Diario*, pp. 4–7. Recuperado de https://mobile.diario.mx/Nacional/2014-09-02_8b9d5cb9/investigara-cndh-muerte-de-miles-de-peces-en-jalisco/

El Diario. (2014b, Septiembre 9). Suman 266 toneladas de peces muertos en laguna de Jalisco. *El Diario*, pp. 7–9. Recuperado de https://mobile.diario.mx/Nacional/2014-09-09_7d545641/suman-266-toneladas-de-peces-muertos-en-laguna-de-jalisco/

El Economista. (2014, Septiembre29). Monsanto instala centro de tecnología en Jalisco. *El*

Economista, pp. 1–9. Recuperado de https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Monsanto-instala-centro-de-tecnologia-en-Jalisco-20140929-0052.html

El Financiero. (2014, septiembre 29). Monsanto instala centro global de tecnología para el desarrollo de híbridos de maíz en México. *El Financiero*, pp. 11–13. Recuperado de http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/monsanto-instala-centro-global-de-tecnologia-para-el-desarrollo-de-hibridos-de-maiz-en-mexico.html

El Universal. (2014, agosto 31). Muerte de peces en Cajititlán no es ciclo natural : Semadet. *El Diario*, pp. 6–9. Recuperado de https://mobile.diario.mx/Nacional/2014-08-31_bccc6d4c/muerte-de-peces-en-cajititlan-no-es-ciclo-natural-semadet

Escobar, A. (1999). El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporanea. *La Invención Del Tercer Mundo, Construcción y Deconstrucción Del Desarrollo*, 401.

Estrada García, M. E. (2013). *Resurge el Extensionismo en el Estado de Jalisco.* Guadalajara, Jal., Jalisco. Recuperado de https://seder.jalisco.gob.mx/multimedia/gallito-boletin/100 1/3

Galindo, M. (2015, agosto 11). Otra vez mueren 'popochas' en Cajititlán. *Proyecto Diez*, pp. 1–7. Recuperado de https://www.proyectodiez.mx/otra-vez-mueren-popochas-en-cajititlan/

Gobierno Municipal de Tlajomulco. (2012). Dictamen 0000407., 1–4.

González, H. (1996). Las políticas neoliberales y los nuevos movimientos e identidades sociales en México. In UNESCO-Asociación Latinoamericana de Sociología-UCV (Ed.), *América Latina en tiempos de globalización* (pp. 99–116). Caracas.

González, F. (2006). *En busca de caminos para la comprensión de la problemática ambiental : la escisión moderna entre cultura y naturaleza.* Bogotá, D.C.

González, H. (2012). Reconfiguración Agroecológica. Alternativas Locales a la Degradación Ambiental en México Humberto González. en C. Maganda; O. Petit (Ed.), *Strategic Natural Resource Governance. Contemporary Environmental Perspectives* (Peter Lang). Bruxelles.

González Huezo, A., & Hernández Padilla, J. (2007). *Rutas Culturales de Jalisco: Ruta Franciscana en la Guardionía de Tlaxomulco*. Guadalajara, Jal.: Secretaría de Cultura del Gobierno de Jalisco. Recuperado de https://sc.jalisco.gob.mx/sites/sc.jalisco.gob.mx/files/guia_rutatajomulco.pdf

Guber, R. (2004). *El salvaje metropolitano: reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*.

Gutiérrez Narváez, M. de J. (2013). *Identidad, racismo y familia: un estudio sobre los discursos y las prácticas sociales en San Cristóbal de Las Casas.* Universidad de ciencias y artes de Chiapas. Recuperado de http://repositorio.cesmeca.mx/bitstream/cesmeca/694/1/Gutiérrez Narváez%2CMargarita de J.-Identidad%2C racismo y familia.pdf

Guzmán, M., & Lyons, J. (2003). Los Peces De Las Aguas Continentales Del Estado De Jalisco, México. Análisis Preliminar. *E-Gnosis*, *1*(16655745). Recuperado de www.e-gnosis.udg.mx/vol1/art12

Harvey, D. (2005). *Breve historia del Neoliberalismo*. Madrid, España: Akal. https://doi.org/10.1016/j.cca.2015.01.030

Hernández Márquez, S., & Ramos, F. (2014, September 5). Considera Enrique Alfaro que las popochas son una plaga. *Verde Bandera: Periodismo Ambuiental*. Recuperado de http://verdebandera.com.mx/considera-enrique-alfaro-que-las-popochas-son-una-plaga

Huidobro Campos, L. (2000). Peces. In SEMARMAP, CNA, UNAM, & U. Insituto de Biología (Eds.), *Organismo indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores)* (Primera, pp. 195–308). México: Plaza y Valdés SA de CV. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?id=DfXiBOYXb98C&pg=PA229&dq=goodea+atripinnis+%2B+aliment&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjuvoLRh8XcAhWZCDQIHen_DeAQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=true

INAFED. (n.d.). Tlajomulco de Zúñiga. Consultado en July 14, 2013, from http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/municipios/14097a.html

INAPESCA. (2003). Prologo. In SAGARPA-INAPESCA (Ed.), *Memorias del Primer foro Internacional de Acuicultura un Encuentro con el Mercado* (pp. 23–42). México.

INEGI. (2000). Censo de población y vivienda 2000. Consultado en noviembre 12, 2018, from http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2000/

INEGI. (2010). Censo de población y vivienda 2010. Consultado en diciembre 1, 2016, from http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=pob&c=1

INEGI. (2018). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Consultado en septiembre 24, 2018, from https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/

ITTJ. (2018). Información Reseña historica. Consultado en junio 26, 2018, from http://www.tecnm.mx/federales/instituto-tecnologico-de-tlajomulco

Jaime, M. (2015, noviembre 18). Aprovecharán popochas. *Mural*, pp. 8–10. Recuperado de https://www.mural.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=697187&md5=c558240f5f262f08a9c7a6797efa7105&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe

Juárez Carrillo, E. (2015). *Tercer informe de resultados del estudio sobre las condiciones de la laguna de Cajititlán*. Guadalajara, Jal. Recuperado de http://www.udg.mx/es/noticia/tercer-informe-de-resultados-del-estudio-sobre-las-condiciones-de-la-laguna-de-cajititlan

Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social. Una introducción a la Teoría del Actor Red*.

Lavilla, E. O. (2001). Amenzas, Declinaciones Poblacionales y Extinciones en Anfibios Argentinos. *Cuadernos de Herpetología*, *15*(1852–5768 (versión online) 0326–551X (versión impresa)), 59–82. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/6348

Long, N. (2007). *Sociologia del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*.

Lujan Godínez, R., Michel Parra, G., Martínez Rivera, L. M., Vizcaíno Rodriguez, L. A., & Caro Becerra, J. L. (2016). Rescate de la Laguna de Cajititlán: Acciones, Avances y Perspectivas. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, *3*(3), 189–196.

Luján Godínez, R., Michiel Parra, J. G., Íñiguez Chávez, A. L., Vizcaíno Rodríguez, L. A., Bravo Lara,

B., Hernández, I., … Villanueva Gaspar, B. (2014). Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR), 28. Recuperado de http://promep.sep.gob.mx/archivospdf/proyectos/Proyecto332619.PDF

Luna, A. (2014, septiembre 6). Suman 156 toneladas de peces muertos en laguna de Cajititlán. *Excélsior*, pp. 1–5. Recuperado de http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/09/06/980246

Mastache De los Santos, E. A. (2017). *Multifuncionalidad de la agricultura y manejo de los recursos naturales. Estudios de caso en San Miguel Cuyutlán, Jalisco, México*. *Universidad de Guadalajara CUCSUR*.

Mejía-Mojica, H., & Díaz-Pardo, E. (1991). Descripción del cráneo de Astyanax fasciatus (Pisces: Characidae). *Anales de La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, *34*, 191–214.

Mellano, R. (2013). La política de vivienda en las administraciones del Partido Acción Nacional: 2000-2012. In UNAM (Ed.), *Memorias del Congreso Nacional de Vivienda 2013*. Mexico. Recuperado de http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/01_Eje 1_Politica_Nacional_Vivienda.pdf

Mosquera Téllez, J., & Flórez Peña, G. (2009). Naturaleza, políticas públicas y derechos humanos: hacia una concepción legal de la relación ser humano- naturaleza. *Revista Nova et Vetera*, *19*(1), 67–78. https://doi.org/0123- 2614

Mural. (2014, septiembre 11). ...Y en Cajititlán, ¿qué pez?

Nadal, A., & Wise, T. A. (2004). Los costos ambientales de la liberalización agrícola: El comercio de maíz entre México y EE.UU. en el marco del NAFTA. *Globalización y Medio Ambiente: Lecciones Desde Las Américas*, 49–92. Recuperado de http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/wg/NadalyWise.pdf

Narváez Parra, A., & CONABIO. (2014). Goodea atripinnis. Consultado en enero 26, 2019, from http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5035-Ilustraciones/Otros Archivos/Ilustraciones/ANP0094 Goodea atripinnis.jpg.info

Newbury, D. (2001). Diaries and Fieldnotes in the Research Process. *Research Issues in Art, Design and Media*, *1*(1), 1–17. Recuperado de http://www.wordsinspace.net/course_material/mrm/mrmreadings/riadmIssue1.pdf

Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable. (2018). Anuarios estadísticos de la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable. Consultado en septiembre 19, 2018, from http://oeidrus-jalisco.gob.mx/agricultura/anuarios/index.php?idcurrent=2&nivel=MUN

Ornelas, V. H. (2014a). Suman 6.5 toneladas de peces muertos en Cajititlán. *Milenio*, 1–7. Recuperado de http://www.milenio.com/estados/suman-6-5-toneladas-peces-muertos-cajititlan

Ornelas, V. H. (2014b, septiembre 1). Denuncian a tequilera por el derrame de vinaza en Cajititlán. *El Milenio*, pp. 1–8. Recuperado de http://www.milenio.com/estados/denuncian-a-tequilera-por-el-derrame-de-vinaza-en-cajititlan

Página24. (2014, July 24). Miente Ismael del Toro sobre la mortandad de peces de Cajititlán.

Página 24 Jalisco, pp. 24–27. Recuperado de http://pagina24jalisco.com.mx/local/2014/06/26/miente-ismael-del-toro-sobre-la-mortandad-de-peces-de-cajititlan/

Parrila, J. (2017, abril 18). Monsanto, hallado culpable por daños a la salud y el ambiente, crímenes de guerra y ecocidio. *Infobae*, pp. 1–6. Recuperado de https://www.infobae.com/sociedad/2017/04/18/monsanto-hallado-culpable-por-danos-a-la-salud-y-el-ambiente-crimenes-de-guerra-y-ecocidio/

Prensa Gobierno del Estado de Jalisco. (2014, septiembre 9). Laguna de Cajititlán , contaminada por aguas residuales : CEA. *Boletín de Prensa*. Recuperado de https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/16072

PROFEPA. (2014). *Apoya profepa en investigaciones a caso de mortandad de peces en laguna de Cajititlán Jalisco*. Recuperado de http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/6276/1/mx/apoya_profepa_en_investigaciones_a_caso_de_mortandad_de_peces_en_laguna_de_cajititlan_jalisco.html

PROFEPA. (2015, agosto 20). Emite PROFEPA Recomendación a Presidente Municipal de Tlajomulco de Zuñiga por Mortandad de Peces en Laguna de CAjititlán. *Boletín de Prensa*, pp. 1–5. Recuperado de http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/7478/1/mx/emite_profepa_recomendacion_a__presidente_municipal_de_tlajomulco_de_zuniga_por_mortandad_de_peces_en_laguna_de_cajititlan.html

Regalado Santillán, J. (2009). La Laguna de Cajititlan y sus pueblos ribereños . Apuntes de historia , identidad lacustre y organización social . *Revista Do PPGPS*, *3 (1)*(1981–9862), 100–136. Recuperado de https://docplayer.es/44944958-La-laguna-de-cajititlan-y-sus-pueblos-riberenos-apuntes-de-historia-identidad-lacustre-y-organizacion-social.html

Rice, K. G., Mazzotti, F. J., Hardin Waddle, J., & Conill, M. D. (2014). Uso de Anfibios como Indicadores del Éxito de la Restauracion de Ecosistemas. *EDIS*, 1–5. https://doi.org/CIR 1484S

SEMADET Jalisco. (2013). Twitter 14/10/13 12:26. Recuperado de https://twitter.com/SemadetJal

SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco. (2013a, October 14). Muerte de peces en la Laguna de Cajititlán es cíclica. *Boletín de Prensa*, pp. 1–4. Recuperado de https://www.jalisco.gob.mx/prensa/noticias/7791

SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco. (2013b, October 17). SEMADET da continuidad a investigación para identicar causas de mortandad de peces en Cajititlán. *Boletín de Prensa*, pp. 1–4. Recuperado de https://www.jalisco.gob.mx/prensa/noticias/7870

SEMADET Prensa Gobierno de Jalisco. (2013c, October 18). Falta de oxígeno por acumulación de materia orgánica provocó muerte de peces en laguna de Cajititlán. *Boletín de Prensa*, pp. 3–7. Recuperado de https://www.jalisco.gob.mx/prensa/noticias/7893

Sistema de Extencionismo Rural. (2018). Un extensionista es un promotor y gestor del desarrollo rural . Un agente que favorece la realización de procesos de desarrollo rural . Consultado en June 15, 2018, from http://extensionismo.sagarpa.gob.mx/web2/extensionismo/antecedentes.php

Teubal, M. (2001). Globalización y nueva ruralidad en América Latina. In CLACSO (Ed.), *¿Una nueva*

ruralidad en América Latina? (pp. 45–65). Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20100929011903/4teubal.pdf

UNAM. (2018). Gran Diccionario Náhuatl. Consultado en septiembre 20, 2018, from http://www.gdn.unam.mx/diccionario/consultar/palabra/caxitl

Unión Jalisco. (2013, octubre 14). Tlajomulco descarta ecocidio en Cajititlán, pp. 1–4. Recuperado de http://archivo.unionjalisco.mx/articulo/2013/10/14/medio-ambiente/tlajomulco-de-zuniga/tlajomulco-descarta-ecocidio-en-cajititlan

Valiente Riveros, E. L. (2006). *Efecto de las especies introducidas en Xochimilco para la rehabilotacion del hábitat del ajolote (Ambystoma mexicanum).* Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de https://docplayer.es/15364127-Xochimilco-para-la-rehabilitacion-del-habitat-del-ajolote-am-b-y-s-tom-a-m-e-x-i-c-a-n-um-t-e-s-i-s-que-para-obtener-el-grado-academico-de.html

Velasco, H., & Díaz de Rada, A. (2004). *La Lógica de la Investigación Etnográfica. Un modelo de trabajo para etnógrafos de escuela.* (Trotta, Ed.). Madrid.

Velázquez López, L., Ochoa García, H., & Morales Hernández, J. (2012). Agua y conflictos ambientales en la ribera de Cajititlán, Jalisco. *Conflictos Socioambientales y Alternativas de La Sociedad Civil*, 181–214.

Vía Orgánica. (2017). Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias (RASA) de Jalisco. Consultado en January 25, 2019, from https://viaorganica.org/red-de-alternativas-sustentables-agropecuarias-de-jalisco/

Vizcaíno Rodríguez, L. A., Brena Becerril, A., Caro Becerra, J. L., & Lujan Godínez, R. (2015). Algansea popoche en la ribera de Cajititlán. In S. A. de C. V. La Biblioteca (Ed.), *¿Legitimidad o reconocimiento? Las invetigadoras del SNI. Retos y propuestas.* (1er ed., pp. 707–715). Puebla: Benemérita Universad Autónoma de Puebla. Recuperado de https://www.academia.edu/36509845/_Legitimidad_o_Reconocimiento_Las_investigadoras_del_SNI._Retos_y_propuestas._2015

Vizcaíno Rodríguez, L. A., Juárez Carillo, E., Caro Becerra, J. L., Baltazar, T. A., & Lara González, M. A. (2017). Contaminación ambiental y biodiversidad de fitoplancton en el Lago Cajititlán. *Revista de Salud Ambiental*, *17*(2), 130–138.

Gemma Isabel Pérez Rojas
gemmaisabela@gmail.com