



ISSN: 2448-6574

## **Complejidad, resiliencia y consiliencia. La unidad del saber ante los nuevos problemas socio-ambientales**

Pedro Ángeles Juárez  
Minerva Leonor González Ibarra  
Aída del Rosario Malpica Sánchez  
peteangelesj@hotmail.com

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Currículo como expresión de las etapas sociales

### **Resumen:**

El surgimiento de nuevos problemas socio-ambientales en las regiones rurales, asociados a procesos de origen químico, como son los casos de contaminación de cultivos mediante el uso de plaguicidas, en tierras agrícolas contaminación con plomo, manganeso, y cadmio procedentes el uso de aguas residuales para riego o la contaminación de aire por óxidos de nitrógeno, producto de la quema de combustibles fósiles, o bien, micropartículas de sílice por la elaboración de cemento, se agrega en tiempos actuales el robo de derivados del petróleo, cuyas graves repercusiones afectan la salud pública de personas y en la Naturaleza misma. Propician el marco para elaborar un acercamiento a la metodología de formación de futuros científicos interdisciplinarios en cuestión socio-ambiental. La experiencia de formación en investigación-acción e intervención social para solución de problemas socio-ambientales abre el abanico de posibilidades de creación de conocimiento transdisciplinar, tanto a nivel individual como colectivo, ya en el aula, el laboratorio, en campo, la parcela, la milpa, el monte, en colaboración con los sujetos sociales que ahí vivan. Abogamos por un diálogo interdisciplinario que nos permita observar, comprender, la realidad para transformarla.

**Palabras clave:** riesgo, interdisciplina, resiliencia socio ambiental.

### **Planteamiento del Problema:**

La construcción social del paisaje y del ambiente, en la región industrial del corredor Tula-Tepeji-Apaxco es de data muy antigua. Sobre una vieja tradición cultural de producción artesanal de cal cuyos testimonios materiales son hornos caseros y montículos de ceniza. Vestigios arqueológicos nos indican que esta región ha sido densa y permanentemente ocupada principalmente por grupos indígenas campesinos otomíes y mestizos y sus herederos. Bosques de encino y madroño fueron consumidos para la producción de cal.

Sobre esa base de tradición artesanal se edificó la moderna industria que ocupa la región sur del Valle del Mezquital hoy en día dedicada a la producción y refinación de petróleo, textiles, alimentos, cementos, cal y materiales para construcción. Si en tiempos antiguos el tributo de ésta región fue la cal, acorde a tiempos modernos el tributo es ambiental.

Todavía a finales del 2018, el mapa nacional de conflictos socio-ambientales dibujaba un escenario donde el agua, su acceso, distribución, consumo y desecho era asunto primordial en la construcción de las políticas públicas. Sin embargo, a partir de la explosión de un ducto de PEMEX ocurrido en una zona agrícola adyacente a San Primitivo en Tlahuelilpan Hidalgo, pone en el centro de la palestra pública, un fenómeno que si bien existía permanecía oculto: el robo de combustibles fósiles y sus graves repercusiones ambientales. Muerte, daños a la salud, la afectación a pobladores de origen campesino y a sus territorios de vida, impacta no solo a través del desastre psicosocial, económico y cultural que ocasiona.

Como profesionales en ecología aplicada nuestra preocupación es el ambiente, la biodiversidad, el agua, el suelo agrícola, los sistemas ecológicos con las personas que ahí viven. Haciendo un parangón con la metáfora de arrojar una piedra en un estanque, los círculos concéntricos que se van formando y expandiendo, así ocurre con un desastre socio-ambiental, pues, impactan y modifican la vida de los afectados, de sus familias, sus comunidades, sus territorios. Ante esto nos preguntamos ¿Cómo recuperar la vida y el territorio de regiones campesinas que fueron afectadas por los riesgos químicos?, ¿Cómo pueden contribuir las ciencias biológicas, la ecología a restaurar los sistemas eco-productivos?



ISSN: 2448-6574

Las ciencias ambientales, la biología, la sociología ambiental, la psicología ambiental pueden contribuir a construir políticas públicas que permitan implementar el Principio de Precaución, con el propósito de mitigar riesgos, vulnerabilidad y aumentar la seguridad de los pobladores rurales. Evitar que el desconocimiento, la subvaloración de riesgos químicos, sean minimizados o negados, ayuda contrarrestar el peso económico que tienen las acciones que atentan contra la seguridad y la vida, pues, se materializan en pérdidas humanas. Las preguntas que guiaron la investigación fueron las siguientes: ¿Qué aprendimos de esta experiencia?, ¿Cómo evitar que se repita en otros contextos?, ¿Cómo conciliar los saberes científicos con los saberes tradicionales para construir políticas públicas ambientales?, ¿Es posible que los saberes tradicionales permitan recuperar la vida y el territorio?, ¿Cómo integrar la relación sociedad – medio ambiente? sin que sean universos de aprendizaje ajenos, inconexos.

#### **Justificación:**

Como estudio de caso el robo de combustibles fósiles brinda la oportunidad de estudiar los actuales problemas socio-ambientales y delinear metodologías para su estudio, permite contemplar una región-territorio como objeto-sujeto de estudio. Dada la complejidad del fenómeno que abarca diversos aspectos, en su totalidad, todos los aspectos de la vida, de individuos, familias y comunidades. Para la intervención social que el fenómeno demanda, se requiere de interdisciplinariedad y la actuación en conjunto. Por otro lado, siguiendo los cánones positivistas de que únicamente lo que se enseña en las universidades es lo válido, lo verdadero, es necesario recuperar los saberes tradicionales de campesinos para poder reconstruir sus territorios, con ellos, para ellos, realizar acciones de restauración, rehabilitación y saneamiento de sus parcelas, sus solares y sus huertos. Realizar acciones de intervención con visión de resiliencia comunitaria y socio-ambiental.

**Fundamentación teórica:** El punto de partida de la presente investigación gira en torno a la educación informal de los campesinos del sur del estado de Hidalgo, particularizando en la población adjunta a la refinería de Tula, la atención está centrada en el actor rural, es decir, el campesino, y sus espacios de vida, se enfatiza como eje de investigación el binomio socio-



ISSN: 2448-6574

ambiental, más allá de la relación sociedad-naturaleza, entendido como el espacio-territorio donde ocurre la reproducción social y física, pues se incluyen sus relaciones sociales, sus cosmovisiones. Indagamos el saber tradicional que se vierte en la educación informal agrícola. Si bien los actores rurales están en permanente construcción de sus modos de vida campesina ante las influencias de la política económica, agropecuaria, social como del mismo entorno ambiente generan alternativas, en tiempos de crisis, es preciso recuperar modos basados en el cultivo de la tierra, la vida campesina como sustento socio-ambiental.

### **Conceptos teóricos básicos:**

La esencia de estos conceptos socio-ambiental y resiliencia socio-ambiental, radica en postular que la educación rural constituye una herramienta de construcción de sujetos sociales capaces de incidir en su propio desarrollo, es sus ideas de proyecto, de futuro. En el marco social-ambiental, la educación informal agrícola es expresada como un saber familiar y un saber comunitario cuya antípoda de la educación formal propuesta por el Estado, sin embargo, urge un dialogo abierto que permita conciliar conocimientos científicos de diversas ramas con conocimientos tradicionales que abonen a mitigar la situación de vulnerabilidad y riesgo en poblaciones campesinas.

- a) **Educación informal agrícola.** La *educación* es una actividad humana, que se basa en la idea de que el ser humano es un ser moldeable, que puede razonar, sentir, decidir, cambiar su comportamiento, mediante el manejo de información y el refuerzo (afectivo); es un ser que tiene la capacidad de adaptarse conforme cambian los tiempos. En este sentido, la educación informal agrícola es la acción no convencional sugerida, provocada o ejercida sobre una persona por otra persona o comunidad que labra o cultiva la tierra, y que conduce a un cambio permanente en su comportamiento, mediante la asimilación cognoscitiva del producto de su propio procesamiento intelectual de los elementos aprendidos. La educación la educación informal agrícola contribuyen a su propia reproducción y mantenimiento de campesinado, así como a expandir el consumo. Paulo Freire (1969) subraya que la educación tiene un sentido político, no existe pues una educación neutra, se halla presente una postura política en el acto educativo.

- b) **Ámbito educativo de familia y comunitario agrícola campesino.** Se trata dos ámbitos educativos muy importantes en la formación de los individuos esto es: la familia, la comunidad y la agricultura campesina como una actividad noble, pues en consideración a las palabras de Bonfil Batalla (2009) quien escribe: “los rasgos de la comunidad es el ámbito donde el niño aprende su cultura, no en la escuela”. Un elemento básico de educación lo constituyen los códigos de comunicación oral. Es el núcleo familiar donde se aprenden dichos códigos, las redes de sociabilidad, de arraigo, de convivencia y por supuesto de poder; la otra institución social que permite la reproducción biológica y social, del ser humano es la comunidad.
- c) **Saber comunitario.** La comunidad también educa al individuo para su incorporación futura como miembro de ésta; mediante acuerdos transmitidos también por generaciones, las asambleas, las faenas; pero también están los ritos, las celebraciones religiosas, cívicas y las que tienen un carácter productivo y agrícola. Parte de la educación comunitaria la conforman los mitos, las leyendas, los cuentos, las fabulas, la micro historia local de la génesis de los pueblos, las formas de hablar, los tonos de voz, las formas de comunicación no verbal corporizadas, los gestos, la identidad compartida, el sentido de pertenencia; la cosmovisión que encierra una filosofía, una forma de ver la vida, el trabajo, la muerte, así como el respeto a las autoridades, que en conjunto constituyen la cultura, los saberes comunitarios, el espacio vivido, la realidad campesina, con su propia lógica y significados y significantes.
- d) **Saber del sistema educativo oficial.** La función del currículum escolar es la de hacer explícito el proyecto que guía-preside, justifica, controla y dirige la educación; es decir, el currículum es la materialización del proyecto de desarrollo, que debe de promoverse según el modelo a seguir. Los planes y programas educativos llevan implícita la función de preparar a los jóvenes, para su incorporación en el mundo del trabajo, así como su inserción en la vida pública y del consumo. Lejos de una aparente inocencia, el currículum está permeado por una enorme carga política, en el hacer o no hacer de los cursos de acción que favorezcan o debiliten, la construcción de sujetos sociales capaces de incidir en la realidad.



ISSN: 2448-6574

**Objetivo:** Analizar las estrategias adoptadas en la educación informal agrícola con respecto al modo de vida campesino, que permiten hacer frente a la problemática que la industrialización ha generado.

**Metodología:** Esta investigación se apoya en el análisis de la realidad como un totalidad articulada y estructurada por procesos de carácter heterogéneo, motivo por el cual, no se inscribe a una teoría en particular. Básicamente se desarrollaron dos actividades generales.

- Trabajo de recopilación de información documental:
  - Revisión de literatura especializada que permitió sustentar teóricamente los conceptos de problema socio ambiental, resistencia socio ambiental, sustentabilidad rural, territorio ambiental;
  - Reconstrucción de la historia social - ambiental y de los problemas socio-ambientales mediante la consulta informantes clave.
- Recopilación de información de campo:
  - Observación, visitas exploratorias, registros fotográficos en diferentes puntos de la zona de estudio;
  - Realización de entrevistas abiertas a un docente de Universidad local, a campesinos, Registro de grabación;
  - Historias de vida de algunos actores sociales. Se visualizan en la siguiente tabla

<b>Tabla 1. DEFINICIÓN DE MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>				
<b>Variable</b> <i>Característica</i>	<b>Indicador</b> <i>Demostrador</i>	<b>Método</b> <i>De qué manera</i>	<b>Técnica</b> <i>Cómo</i>	<b>Instrumento</b> <i>Con qué</i>
Creencias Sentires Sabiduría especializada	<b>Leyendas</b> <b>Narraciones</b> <b>Experiencias</b>	Análisis de la realidad Observación Descripción de participación en sistema milpa Región-territorio	Análisis de la vida cotidiana.	Cuestionario Entrevista a profundidad Historia de vida
Relaciones de Poder	<b>Narraciones</b> <b>Leyendas</b> <b>Tradiciones</b>  <b>Percepción de problemática ambiental</b>	Análisis de relaciones sociales Análisis de cuestión ecológica  Análisis de espacios socio ambientales	Recuperación de historias de modos de vida campesina Recuperación de historias de la milpa, el campo y la comunidad Síntesis socioambiental	Historias de vida
Mercado de Trabajo Mercado de dinero Mercado de Productos  Cultura campesina e indígena	<b>Acceso a Tierra, salud, educación, trabajo, alimentos.</b>  <b>Identidad</b>	Análisis y expectativas de vida  Análisis de situación actual. Diagnóstico	Análisis de la realidad	Fotografía Fotografía Aérea Cartografía Taller participativo: Modos de vida campesina. Estrategias campesinas

Tomado de Ángeles Juárez P. 2011. Reporte de investigación CIIEMAD-IPN

## Resultados: Testimonios recuperados

Siendo una región agrícola muy antigua de México Central, región adyacente al cerro Xicuco, de la antigua Tula, encontramos aún diversos tipos de conocimientos en campesinos que continúan con su práctica tradicional: a) conocimientos geográficos, b) edafológicos, c) climáticos, d) ecosistemas, e) modos de uso de la naturaleza.

Recuperamos la voz de aquí de algunos de ellos:

*“Toda mi vida he sido campesino, en estos últimos años le hemos cambiado un poquito, ahora que hace falta el dinero, para que la tierra de, se necesita cultivarla, y hacerlo con ganas, con amor también, con las ganas que le pongas a la tierra, si medio le siembras, medio va a nacer, si le siembras bien va a nacer bien, con los nuevos implementos que se le han adaptado a los tractores hay mayor facilidad, pero requiere de mayor inversión. Los verdaderos campesinos estamos amolados he, no podemos meterle a una hectárea más de mil pesos, simplemente de barbecho se van los mil pesos, con lo que cobran, no invertir más de mil pesos, en el puro barbecho se van los mil pesos, para que la labor cumpla con, para lo que es, si se afloja la tierra y se ocupa el barbecho, sirve, me he dado cuenta que sí sirve” (Emiliano Calva)*

*“Más vale estar ahí [en la milpa] en todo el momento que en vez de estar sentados en la casa y que no robáramos, no matáramos, para eso estaba la tierra, no nada más es dependiendo del gusto, hay animales para crear, cercar piedras, un trabajo digno, ganarse la comida honestamente”. (Adela Calva)*

Adela Calva falleció en enero de 2018, sus testimonios, valiosos en este momento, han sido recuperados en forma de libros, ella aprendió a leer y escribir en lengua otomí, allá en su pueblo San Ildefonso, en Tepeji del Río. Escribía en lengua otomí y luego lo transcribía en castellano, señalaba, había palabras que no tenían traducción al español. Hablar, nombrar el mundo, escribir su mundo en lengua otomí, significa además de acto político identitario y de amor a su pueblo.

Sobre el cambio ambiental y la problemática generada por la contaminación nos deja el siguiente testimonio: “Padre, Padre, Padre Cielo, prefiero que me des un ramo de tus nubes que seguir viendo el esmog de todas las industrias que invaden la bendita tierra... prefiero que caiga un



ISSN: 2448-6574

diluvio que seguir viendo ríos de agua negra, que con estas nutres nuestros alimentos y por eso estamos llenos de enfermedades ...Padre, Padre, Padre dime ¿Por qué te has llevado nuestra sabiduría? ¿acaso ya no quieres que estemos aquí o es que quieres que nosotros solitos limpiemos la impureza del mundo?” Adela Calva (2019)

“A nosotros nos decían no había otra fuente de trabajo, la tierra era nuestra madre para que nos diera de comer había que cuidarla.” (Adela Calva, *testimonio oral*, 2011)

“Hace más calor, llueve menos el aire es cada vez más contaminado, en los cultivos se han hecho más resistentes las plagas si antes, de una alfalfa con el pulgón, si nosotros fumigábamos cada treinta días hoy andamos fumigando dos veces, de los animales no hay registros, no se tienen enfermedades nuevas. Los suelos son tepetatudos, tenemos suelos muy buenos, de tierra negra y empieza haber un problema de salitre (minerales) hay milpas que no están produciendo, eso nos viene a perjudicar a todos porque baja la producción muy drásticamente, la calidad del agua de riego, ha variado, pusieron la tratadora, no dura la humedad como duraba antes, al tener menos materia orgánica, antes teníamos una humedad de veinte días, en tierras buenas, se riega cada mes, ahora se necesita un riego cada quince días, que ara algo que no se hacía antes, eso genera un gasto extra, dos riegos, por mes, un poco más de gastos. Los campesinos necesitarían que tener hacer un taller en donde todos diéramos una opinión y recorrer fincas, tierras y ver que necesidades hay, sacar piedra, materia orgánica, hacer un recorrido y ver necesidades en conjunto con un técnico”. (José Juan Serrano, 2019)

“Los campesinos tienen bajos salarios, se ven afectados por herbicidas y plaguicidas de alto riesgo, es algo muy diferente cuando te dedicas a la investigación o a la docencia, no me he metido en [estudiar] los problemas ambientales con la sociedad, todo ha sido estudios de carácter técnico de investigación aplicada. Tenemos muchos problemas por ejemplo el agua, por sustancias xenobióticos derivado del desarrollo industrial, en el agua pueden venir herbicidas, plaguicidas, descargas industriales lo que es difícil de separar son fármacos disueltos, se vierte mucho en los suelos, nitratos, contaminantes patógenos, metales tóxicos, agregando el exceso de químicos por campesinos, el campesino quiere sacar su producción pues es poca, no le interesa contaminar, urge una legislación para que cambiemos al uso de plaguicidas verdes, porque en el primer mundo ya está de moda la química verde y en México tenemos que ir quitando



ISSN: 2448-6574

los productos tóxicos. El aire, las cementeras emiten partículas menores a diez milímetros, que afectan la población, no hay una legislación que haga que las empresas operen correctamente, la industria química genera óxidos de azufre y nitrógeno, la CFE quema residuos de la refinería, cuando se queman generan óxidos metálicos, fierro, manganeso, los óxidos de azufre, industrias que generan plaguicidas y herbicidas, para eso utilizan materias primas. Los residuos peligrosos. La PTAR genera biosólidos, debe tener un trato especial sino podemos tener problemas de que proliferen bacterias, malos olores, esta zona debe de entrar en zona especial. Hay gente que estudio en Europa en Japón, muy especializada, pero no hay capacidad institucional para hacer frente, nos saturan de horas clase, de asesorías, no hay apoyo como docentes, para solventar esas investigaciones, la infraestructura, tiende a mejorar en equipos, pero no hay personal que se dedique a dar solución a esas problemáticas”. (Fausto Tovar, maestro en ciencias ambientales, universidad Tecnológica Tula-Tepeji, Ingeniería Ambiental)

“Los pobladores de las zonas rurales se han visto invadidos por el desarrollo industrial eran comunidades sustentables, sus familias numerosas, mi familia se ha dedicado a eso, pero ahora que se está consumiendo, aquí no se regula el clembuterol, la ignorancia nos puede matar, no se teme a lo que no se conoce, como afecta”. (Fausto Tovar, 2019)

## **Discusión**

No existen protocolos de actuación por parte de las instituciones de gobierno en sus diversos órdenes ni especialistas en problemas socio-ambientales en cómo actuar (antes, durante y posterior a un evento de las magnitudes no antes vista que afecte a grupos colectivos) sin afectar derechos humanos de terceros, con perspectiva de género, incluyente.

Diversos factores inciden aquí: El abandono a una práctica campesina, el aumento de la situación de pobreza, el despojo de la vida material y cultural que le daban sustento. El medio físico adverso, aumenta el riesgo y la vulnerabilidad y la capacidad de resiliencia sociocultural, provocan la exposición al saqueo, al robo, la rapiña. El desconocimiento y la ignorancia son factores clave que aumentan la vulnerabilidad de poblaciones en situación de marginación.

Es necesario pasar de leyes ambientales correctivas a leyes preventivas, enfocadas en las personas como sujetos de derechos y obligaciones.



ISSN: 2448-6574

Estudiar los problemas socioambientales requiere de una metodología que abarque los aspectos macro y micro, lo social y lo físico del ambiente, lo cultural, lo político, lo educativo, lo religioso, la vida en su totalidad, generar una metodología que abarque lo tangible y lo intangible, lo racional y lo irracional, el conocimiento y el desconocimiento. Abarcar los instrumentos jurídicos del estado, pero también los usos y costumbres de los pueblos, las formas organizativas, los procesos de reproducción del capital, y los huecos que van dejando pues en esas grietas es donde entran los excluidos de siempre. Estudiar los daños que provocan en la Tierra, el agua, la biodiversidad, los mantos freáticos, el agua subterránea, el aire, las heridas que producen en la Naturaleza. El daño directo sobre el cuerpo humano, los procesos bacterianos que actúan, el daño emocional, la violencia, el enojo, el reclamo hacia instituciones de gobierno, los mecanismos de atención, de apoyo y acompañamiento, la descarga de estrés, los procesos de burnout, el descanso, la valoración del trabajo. El conjunto de relaciones sociales que forman parte del ambiente socio-ambiental.

## **Conclusiones**

En otros tiempos los riesgos y la vulnerabilidad de los sistemas campesinos estaban asociadas a factores climáticos relacionados con la producción, en tiempos actuales, la sociedad del riesgo llegó al campo. La modernización ha traído una serie de fenómenos no antes vistos que atentan contra la vida misma y los sistemas eco-productivos. Estas serían apenas unas notas deshilvanadas para ir tejiendo una nueva forma de acercarse a la realidad de sistemas complejos que están afectando la vida de personas, buscar estrategias que permitan construir puentes que conecten gente con gente, sistemas productivos con sistemas económicos, culturales y por su puesto educativos.



ISSN: 2448-6574

## Referencias bibliográficas

Ángeles Juárez. P. 2011. Informe final de estancia predoctoral. Resiliencia socioambiental en la educación agrícola informal en San Ildefonso Chantepec Tepeji del Río, Hidalgo. CIIEMAD-IPN Sociología Rural, UACH.

Bonfil, Batalla G. 1995. Culturas populares y política cultural. CONACULTA, México.

Calva Adela. 2019. Flor de mi alma. Secretaria de Cultura, Estado de Hidalgo. México.

Freire, 1969. La educación como práctica de la libertad. Siglo XXI, México.

Leff, E. 2006. Las Aventuras de la epistemología ambiental. Siglo XXI, Mexico.

Long, N y Roberts, B, 2005. Changing rural scenarios and research agengas in latin america in new centrury, en New directions in the sociology of global development, research in rural sociology and development. Vol. 11. Elesevier.