

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD RURAL SUSTENTABLE

*María Alejandra Hernández Gómez**

BUILDING OF RURAL SUSTAINABILITY SOCIETY

Resumen: Este texto se constituye como una manera de acercarse al estudio de la Chinantla, región socioterritorial oaxaqueña, donde a partir de la introducción de los servicios públicos municipales, promovida por el Gobierno Federal como estrategia de desarrollo nacional, se ha generado el deterioro socioambiental, no solo de ésta región. Aquí se muestra como evaluar estas estrategias, desde la combinación de herramientas tradicionalmente usadas en la investigación social, con una herramienta novedosa por su capacidad para generar información cuali-cuantitativa que permite la identificación de las estrategias más adecuadas, en términos sociales y ambientales, para favorecer el desarrollo sustentable de la región.

Palabras-clave: Desarrollo sustentable, servicios públicos municipales, Modelo Sensible o de Vester.

Abstract: This text is constituted as a way to approach the study of Chinantla socioterritorial region of Oaxaca, where from the introduction of municipal services, promoted by the Federal Government as a national development strategy, has created social and environmental damage, no only in this region. Here's how to evaluate these strategies, since the combination of tools traditionally used in social research, with a new tool for its ability to generate information that allows qualitative and quantitative identification of appropriate strategies in social and environmental terms, to promote sustainable development in the region.

Keywords: Sustainable development, municipal services, Sensitive or Vester Model.

*Maestra en Ciencias y Artes para el Diseño en la línea de Sustentabilidad Ambiental (UAM, unidad Xochimilco); cursa actualmente el Doctorado en la misma línea de la misma universidad. Adscrita a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Ante la necesidad de generar procesos que favorezcan el cuidado y mantenimiento ambiental surge la propuesta de construir sociedades más sustentables. Es decir, que sean concientes de la repercusión de sus actos sobre el medio ambiente y, por lo tanto, sobre su propio bienestar.

Con éste fin se desarrolla este documento en el que se presenta una manera de acercarse al estudio de aquellos elementos que, dentro del contexto rural mexicano, han empezado a tener repercusiones socioambientales de importancia. Estos elementos son los servicios públicos municipales, que se han erigido como motor para favorecer el desarrollo nacional mediante el discurso del Gobierno Federal. Aquí se muestra que, a veces, lo que parece ser una estrategia muy buena puede, de manera contraria, contribuir con el deterioro socioambiental de diferentes regiones del país, no solo de la Chinantla.

Cabe mencionar que la mayoría de estos asentamientos están constituidos por grupos étnicos descendientes de pueblos ancestrales, poseedores de una civilización propia y distinta de cualquier otra; dentro de la cual existen prácticas, tradiciones, creencias, etc., que han favorecido el cuidado ambiental, como resultado de la relación que estos grupos sociales establecen con la naturaleza. De manera contraria, para las sociedades modernas este comportamiento resulta incomprensible y, por lo tanto, inaceptable, en tanto que contraviene la manera de pensar occidental. Aceptarla sería validar otras civilizaciones a través de las cuales se generan proyectos de desarrollo distintos a los propuestos por el sistema dominante; lo que equivale a aceptar su falibilidad.

Pero solo aceptando y reconociendo a estas civilizaciones se incidirá realmente en los patrones de desarrollo que estos pueblos siguen como sociedad, de tal modo, se deben buscar desde el interior de su propia cultura los mecanismos, procesos y tecnologías que faciliten su vida, dentro de un esquema que no la violente, pero que tampoco produzca deterioro sobre el medio ambiente.

El lugar donde se desarrollo el estudio es la Chinantla, región socioterritorial perteneciente al estado de Oaxaca, donde la cultura es fundamental para la sobrevivencia de los pobladores -los chinantecos- porque impregna todos los actos, componentes, procesos, y relaciones que establecen entre ellos. La organización social es una característica fundamental de ésta etnia y resulta favorable para lograr la sustentabilidad de las comunidades que todavía no lo son, ya que en la mayoría, de forma natural, se llevan a cabo procesos como el reciclado de materiales, de recursos, etc.

Uno de los aspectos más influyentes en cuanto al cuidado ambiental se refiere es la economía indígena, ya que favorece la autosuficiencia familiar, permite el uso de recursos locales, el desarrollo comunal de las diferentes actividades, y la producción de alimentos de origen animal y vegetal; por lo que cada familia puede abastecerse de alimento y techo sin ningún problema. Hasta antes de la llegada de la modernidad a la región la mayoría de las familias y comunidades chinantecas repetían este patrón de consumo lo que las hacía sustentables por los bajos requerimientos de recursos utilizados, y desechos generados. Pero después de ella, cada comunidad empezó a depender más de los recursos externos -fueran del tipo que fueran- lo que las ha vulnerado y eventualmente, las ha llevado a un proceso paulatino de des-culturización en el que han perdido parte de su patrimonio histórico y cultural (su identidad y pertenencia).

Para poder acceder a esta información se requirió no solo de la consulta de documentos y publicaciones hechas por especialistas, sino sobre todo, de la investigación directa con la gente para conocer su punto de vista al respecto. Para ello, la aplicación de entrevistas resultó una herramienta muy útil que, al complementarse con el uso del Modelo de Vester o Modelo Sensible, prefiguran un escenario del que se obtendrá la mejor propuesta para mantener (o alcanzar, en su caso) la sustentabilidad.

El uso de este Modelo se basa en un ejercicio previo (Hernández 2006) en el que se puso a prueba para saber que elementos eran los más importantes para el funcionamiento del sistema chinampero de Xochimilco y, en consecuencia, establecer las estrategias que permitieran su recuperación. Este Modelo ha sido ampliamente utilizado en diferentes países europeos y asiáticos y ya se empieza a utilizar por un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco para evaluar las estrategias que permitan la recuperación, mejoramiento o mantenimiento de diversos sistemas u objetos de estudio, no solo relacionados con el tema ambiental.

En seguida se presenta el estudio de las comunidades chinantecas y la evaluación de las diferentes estrategias propuestas para su mejoramiento, a partir de sus propios recursos y habilidades, mediante la aplicación del Modelo mencionado.

1. LOS TALLERES DE ACERCAMIENTO Y SUS RESULTADOS.

Al inicio quedó claro que uno de los pasos más importantes para la comprensión de la sociedad chinanteca era el conocimiento de sus características culturales. Para lograrlo se llevaron a cabo los Talleres de Acerca-

miento (TA), a través de los cuales se facilitó la relación con los pobladores de las diferentes comunidades y se identificaron los problemas a los que se enfrentan, las soluciones que han corregido algunos de esos problemas, la manera en que conciben a su comunidad, y los elementos más importantes para ellos, sean físicos o no. Con estos detalles se fue conformando la primera idea general acerca del sistema de estudio y los principales elementos que lo constituían. Esta información fue complementada con la obtenida en las entrevistas y los Diagnósticos y Planes de Desarrollo Municipales, y permitió la elaboración de una lista de variables (cuadro 1).

Antes de revisarla es pertinente aclarar que no se trata del concepto clásico de variable sino que aparece como una forma de definir algún elemento del sistema. Una variable entonces, será la definición de un elemento existente en el sistema, que va a mostrar sus características e importancia con respecto a los demás elementos (Schwank y Ehnis, 2004).

Cuadro 1 - lista de variables. Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Vester.

N°	CONCEPTO	N°	CONCEPTO
1	Río Valle Nacional	18	Calidad ambiental
2	Agua	19	Acceso a los recursos
3	Servicio de agua potable	20	Dependencia a los recursos
4	Infraestructura hidráulica	21	Turistas
5	Servicio de drenaje y alcantarillado	22	Gobierno federal
6	Servicio de transporte	23	Gobierno local
7	Servicio de electrificación	24	Actividad agrícola
8	Servicio de recolección de residuos sólidos	25	Actividad pecuaria
9	Tiraderos a cielo abierto	26	Sistema roza-tumba-quema
10	Reciclaje	27	Modificación de las características naturales
11	Reuso	28	Contaminación del suelo
12	Proyectos ecológicos	29	Contaminación del agua
13	Participación comunitaria	30	Campesinos
14	Programas de apoyo para el desarrollo	31	Pérdida de identidad
15	Cultura chinanteca	32	Frustración
16	Historia local	33	Desapego a la tierra
17	Calidad de vida		

Una de las peculiaridades de estas variables es que se definieron a partir de los problemas a los que la comunidad y sus autoridades se enfrentan diariamente. Estos problemas fueron agrupados de acuerdo a su naturaleza, no a su relevancia. Los diferentes grupos son tres: 1. las actividades productivas, 2. los recursos naturales y 3. el crecimiento urbano, que se ha denominado así con el fin de enfatizar el proceso de la expansión de los asentamientos humanos sobre suelo poco apto para tal actividad.

Entre los problemas mencionados se encuentran la obsolescencia del paquete tecnológico tradicional impuesto por el presidente Adolfo López Mateos (grupo 1), la riqueza de recursos no maderables (orquídeas, epifitas, frutos, rizomas, follajes) no explorados que representa la posibilidad de aprovechamiento comercial (grupo 2), y el crecimiento desordenado de la zona urbana de las cabeceras municipales (grupo 3), por citar solo tres de un total de 35. Sin embargo, hubo tres problemas que merecen una explicación más profunda. El primero es el caso de la falta de consciencia de los campesinos para evitar la deforestación (No. 22, 1ª columna), se trata de un problema que tuvo que ser mencionado por la existencia de consenso entre las autoridades acerca de que no hay consciencia ambiental entre los campesinos, sin embargo, en pláticas con algunos ejidatarios de Loma San Rafael, Valle Nacional, lo que ellos decían es que no es que no sean conscientes de que deben cuidar el ambiente. Muy por el contrario, consideran que es su obligación hacerlo para que sus descendientes puedan disfrutar de los recursos con que cuenta su región. Ellos piensan que lo que hace falta es asesoría para evitar seguir dañándolo, y el apoyo del Municipio para poder lograr un cambio verdadero. Sin embargo también saben que cuando el gobierno los ha querido ayudar a mejorar, los ha perjudicado más, como en el caso del sistema roza-tumba-pica que sustituyó, por orden municipal, al tradicional roza-tumba-quema.

Este sistema resulta inadecuado, desde su punto de vista, porque implica trabajar más: en vez de quemar lo tumbado, hay que trocearlo (picarlo) para que se reintegre al suelo y lo fertilice. Consideran que picar la madera y la hierba es muy cansado y que ese esfuerzo no se ve reflejado en el precio de la producción, ya que no pueden vender más cara su cosecha pues corren el peligro de que nadie se las compre.

El argumento que dieron las autoridades es la contaminación que se generaba con la quema de la madera y los arbustos, pero de acuerdo con estudios realizados por diferentes investigadores (De Teresa 1998, Hernández y Pérez s/d, y Van der Wal 1992), no es representativo el grado de contaminación generado por esta actividad y, por el contrario, sí representa un beneficio para el suelo ya que más fácil y rápidamente, los desechos orgánicos se reintegran al suelo y lo enriquecen.

Otro de los problemas que se deben explicar es el del exceso de humo en las cocinas por el uso de leña (No. 34, 2ª columna). Este problema fue ubicado en la columna de los relacionados con los recursos naturales porque se hace uso de leña como combustible para cocinar, pero también por la contaminación que genera, no solo al ambiente, sino al interior de las viviendas donde, además, produce enfermedades respiratorias en las mujeres por el tiempo tan largo de exposición a los gases de la combustión.

Sin embargo, aquí nos enfrentamos a un caso similar al de la roza-tumba-quema en cuanto a la contaminación que genera al ambiente. En cuanto a la contaminación al interior de la vivienda, cada vez es más difícil esta condición ya que son usuales las estufas con respiradero superior a través del cual sale el humo. Además, las cocinas están separadas de las habitaciones donde la gente descansa, por lo que es poco probable que alcancen a respirar los gases de la combustión. Lo que si es cierto es que las enfermedades respiratorias en las mujeres son más comunes que en los hombres y puede deberse a su mayor contacto con los gases que genera la quema de la leña. Esta situación es más común en las comunidades más pequeñas y pobres, que en las cabeceras municipales y en las comunidades donde, debido a las remesas enviadas desde el extranjero (o desde las grandes ciudades del país), las viviendas han sido modificadas de tal modo que las estufas de leña se han vuelto obsoletas.

Y por último, el caso del exceso de polvo en los caminos de terracería (No. 29, 3ª columna) fue incluido porque para la población que habita cerca de caminos que no han sido pavimentados les parece demasiado molesto tanto polvo. Sin embargo, es indispensable encontrar una solución que permita eliminar el polvo (o reducirlo) y que no evite la absorción del agua en la época de lluvias. Es cierto que si los caminos estuvieran pavimentados sería más fácil el acceso, los automóviles sufrirían menos accidentes y la población estaría más satisfecha. Desafortunadamente, la población no sabe que hay otras alternativas al asfalto o cemento mediante las cuales se pueden obtener los mismos resultados que con este material. Lo que resulta increíble es que tampoco los Municipios lo saben.

En cuanto a los demás problemas, la mayoría gira alrededor de los recursos naturales y lo relevante de esto es que, en la medida en que existan problemas en la esfera de lo natural, existirán en todas las demás esferas en tanto que éstas dependen de la primera para sobrevivir. Véase el caso de las actividades productivas que sin suelo fértil ni agua sencillamente no existen. Y sin la producción agropecuaria, el agua, el aire, etc., los seres humanos (u otro ser vivo) no pueden sobrevivir.

Al respecto, es importante mencionar el caso de la contaminación de los ríos y arroyos chinantecos ya que la mayoría de ellos desemboca en el río Valle Nacional que luego se une al río Santo Domingo y posteriormente al Tonto, formando, finalmente, el río Papaloapan que desemboca en el Golfo de México. Además, el Río Valle Nacional atraviesa por tres de las comunidades más importantes del municipio de Valle Nacional. Esto lo convierte en el más importante de la región y por lo tanto, lo convierte en “candidato” para ocupar un lugar en la lista de variables.

Otro problema que se encuentra estrechamente relacionado con el Río es, lógicamente, el del agua. Si este recurso está contaminado y su calidad disminuye constantemente por el uso de detergentes, la filtración de sustancias químicas usadas en la agricultura, y el vertido de aguas negras, es necesario contemplarlo como una variable más. Sobre todo, porque es uno de los recursos más necesarios para la existencia del sistema. En consecuencia, debido a que es uno de los recursos a los que la población más busca acceder, se hace necesario traerla desde lugares más lejanos, por lo que el municipio ofrece el servicio de agua potable. Pero el servicio no es muy eficiente y la población constantemente padece por ello. Esta razón es la que justifica su inclusión en la lista de variables, así como la infraestructura mediante la cual funciona. Además, ya que el agua permite la realización de la actividad agropecuaria, es necesario incluir a la agricultura y a la ganadería como otras de las variables importantes, principalmente porque éstas padecen problemas propios muy graves que, en algunos casos, el desarrollo de la segunda, empeora.

Lo mismo corresponde a los demás servicios públicos (y su respectiva infraestructura) pues, en tanto que usan o generan un cambio sobre los recursos naturales, deben ser incluidos para su evaluación como las demás variables.

Como uno de los principales contaminantes del río es la basura (residuos sólidos) es necesario pensar en la razón por la cual esta es depositada en ese lugar –aunque no solo- e incorporar en la lista de variables todo lo relacionado con ella. Por eso aparecen los tiraderos a cielo abierto, el servicio de recolección de basura, el reuso y el reciclaje. La contaminación que generan estos residuos mal manejados afecta al suelo, al aire y al agua, lo que implica incluirlas, también, como variables. En la medida en que estas variables cambian, lo hará la calidad de vida y ambiental, y la modificación de las características naturales serán en beneficio de la población y de la región. Entre otras cosas, con el mejoramiento ambiental, la participación comunitaria, y el apoyo gubernamental, se facilitaría el acceso a los recursos regionales y se disminuiría la dependencia a los recursos provenientes de otras regiones.

En cuanto a la falta de apoyo de los Municipios se incluyen las variables de gobierno local, federal, proyectos ecológicos y programas de apoyo para determinar en que medida el Municipio esta dando el apoyo o no a la población. Consecuentemente, se debe hablar de las características de la población mediante la variable participación comunitaria que es una de las características más importantes de la cultura chinanteca y ella depende de la historia local porque esta última define el actuar de los chinantecos, otras dos variables.

Como resultado de la falta de apoyo al campo, de empleo, y la eventual migración, la población campesina ha sufrido de cambios culturales fuertes que los hace sentir frustración, pérdida de identidad y desapego a la tierra. Estos sentimientos se han visto favorecidos por la mayor apertura de los medios de comunicación y por la presencia de turistas que “en apariencia” les representan ejemplos claros de la mejor vida que podrían tener si vivieran en otras ciudades, más grandes, donde obtener un mejor trabajo y bienestar en general, para ellos y sus familias.

De esta manera se fueron definiendo las variables que conformarían el sistema y, al mismo tiempo, se han empezado a vislumbrar las relaciones existentes entre cada una de ellas y con las demás. Una vez que se han identificado las variables que constituirán al sistema, se las define, lo que tendrá que realizarse con base en lo que para la comunidad significa cada una, la conceptualización que el investigador tenga de ellas, y la manera en que las autoridades las conciben. Estas diferentes percepciones se mezclan y de ahí sale la definición final que corresponderá a cada una de las variables. Al conjunto de variables y sus definiciones se les llama, como se mencionó arriba, sistema de variables (cuadro 2). Enseguida se muestra un segmento del sistema, para ejemplificar lo explicado anteriormente.

Cuadro 2 - Sistema de variables. Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Vester.

N°	CONCEPTO	DEFINICIÓN
1	Río Valle Nacional	Sufre de contaminación por las descargas de los drenajes y filtración de sustancias agroindustriales. Constituye uno de los elementos más importantes para la región pues, además de servir de atractivo turístico, es la fuente principal de agua para las localidades ubicadas en su cuenca. Durante la época de secas disminuye su caudal.
2	Agua	Este recurso es el más abundante en la cuenca pero al que menos pobladores tienen acceso en cuanto a su uso doméstico se refiere ya que, a pesar de tenerlo físicamente muy cerca, a veces no hay manera de llevarlo hasta la vivienda.

5	Servicio de drenaje y alcantarillado	Este servicio requiere de la instalación de infraestructura adecuada para poder conducir las aguas residuales hasta un lugar donde se viertan. Generalmente este lugar es un río, un manantial o el mar, por lo que el daño que generan es grave pues contaminan agua, suelo y aire, cuando los olores que despiden la putrefacción del agua residual está muy avanzada. Este servicio solo se ha instalado en las comunidades más grandes, como Valle Nacional, Santa María Jacatepec y San José Chiltepec, mientras que en las demás se siguen utilizando fosas sépticas.
8	Servicio de recolección de residuos sólidos	Este servicio se caracteriza por su insuficiencia pues el número de camiones disponibles para la recolección es menor a 10 en toda la Chinantla y constantemente, solo atienden a las comunidades con fácil acceso y a las cabeceras municipales. Su uso está condicionado por el pago en especie (piedras y arena provenientes de las playas del río Valle Nacional) y su frecuencia varía de entre una semana hasta un mes.
12	Proyectos ecológicos	Actualmente existen organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que apoyan el desarrollo de proyectos que promueven el cuidado del ambiente y promueven la participación comunitaria. Sin embargo se enfrentan a la falta de información de la población acerca de su trabajo, así como al desconocimiento de los mecanismos para solicitar su apoyo. Este es un gran obstáculo pues solo en la medida en que las comunidades conozcan las alternativas propuestas por estos grupos podrán participar y beneficiarse con sus apoyos.
13	Participación comunitaria	Actualmente pueden diferenciarse dos modos de organización comunitaria: el 1ro consiste en la organización “doméstica” que se da para la realización de actividades como la celebración de alguna fiesta patronal, o para la construcción de una vivienda, escuela o iglesia; y otro tipo, la organización “extracomunal” que se refiere a la que se realiza para lograr un mejoramiento a nivel comunidad, ante instancias como el gobierno municipal o el federal. La primera se lleva cabo de manera regular y exitosa, pero la segunda se ha visto influida por intereses individuales que la han minado, por lo que la desconfianza y falta de interés han impedido que funcione adecuadamente.

17	Calidad de vida	La calidad de vida se relaciona con la capacidad de la población para acceder a ciertos recursos y satisfacer sus necesidades básicas, de acuerdo con un estándar particular. En el caso de los chinantecos, los recursos y necesidades indispensables de obtener y satisfacer son agua para beber, asearse y regar sus sembradíos, suelo para trabajar y habitar, vestido, alimento, servicios de salud y educación, materias primas para sembrar o pescar, y transporte, entre otros. Si se considera que la mayoría de la población tiene acceso a la mayoría de estos elementos, se puede decir que su calidad de vida es mas o menos buena aunque descendiendo por la contaminación ambiental y falta de trabajo.
22	Gobierno federal	Desarrolla estrategias de desarrollo sustentable que, en la región, favorecen el desarrollo de la actividad agropecuaria, por lo menos para los sectores más altos de la población; así como los proyectos de ecodesarrollo.
33	Desapego a la tierra	Este proceso se da, principalmente, entre los jóvenes como resultado, entre otras cosas, de la falta de trabajo, de educación, y por la necesidad de ampliar sus horizontes. Además de que los medios de comunicación influyen de manera decisiva pues los aleja de las costumbres y tradiciones propias de su cultura.

Como se ve, las definiciones que se dan son cortas pero expresan de manera sintética y sencilla aquello que a todos los participantes les pareció representativo de cada una de las variables. De este modo, su interpretación siempre será la misma.

Con estas variables se construye una matriz de criterios que sirve para comprobar su pertinencia. En caso de ser necesario, permite modificar las definiciones, y quitar o agregar variables, para obtener un resultado más confiable. Se compone por cuatro ámbitos a partir de los cuales se hace la evaluación de cada variable: 1. ámbitos vitales, 2. categoría física, 3. categoría dinámica, y 4. relación sistémica. Cada variable se evalúa con respecto a cada criterio, de acuerdo a su grado de aplicabilidad. El valor más alto corresponde a su máxima aplicabilidad y el más bajo a la nula aplicabilidad.

Esta matriz hace que el juego de las variables refleje todos los ámbitos de observación relevantes de un sistema con capacidad de sobrevivencia. El cuestionario de 18 criterios debe ser cumplido por el juego de

las variables pero no por cada una de ellas. De esta manera, junto con magnitudes cuantitativas medibles se incorporará en el análisis información cualitativa "blanda". Cuestionar las variables, además, permite observar su carácter intrínseco, su significado esencial. Pero también permite observar que criterios tienen más peso dentro del sistema, como resultado de la elección del juego de variables. Aquí se puede agregar información a cada variable de acuerdo con la calificación que obtenga, pues si ésta es mucho menor que la media observada, quiere decir que su relación con el criterio evaluado ha sido insuficiente porque tal vez no haya sido bien definida.

El resultado de esta primera evaluación hizo notar que hay tres criterios que obtuvieron un puntaje mayor: las condiciones de vida (29), la dimensión temporal (29.5), y lo internamente afectable (28.5). A excepción de la variable "actividad pecuaria", y en menor medida "turistas" y "río Valle Nacional", todas las demás variables obtuvieron una evaluación alta con respecto a estos criterios, lo que hace pensar dos cosas: 1ª que se debe poner atención en el comportamiento de estas variables en los siguientes pasos del modelo para observar si su papel se va modificando conforme se establezcan relaciones con otras variables; y 2ª que estos tres criterios expresan la importancia de ciertas variables relacionadas con el bienestar físico y social del sistema ya que pueden modificarse por la acción de otras variables pertenecientes al propio sistema en determinado tiempo, por lo que deben ser observadas constantemente para evitar el desajuste del sistema. Debido a la dificultad para determinar el papel que juega cada variable de manera independiente (por eso se estudian, miden o analizan) es que resulta fundamental conocer sus relaciones con otras variables así como las interacciones entre ellas. Esto revela su función dentro del sistema y su grado de influencia.

La evaluación numérica de los valores resultantes evidencia que la variable "gobierno federal", juega un papel muy activo que implica una influencia sobre el sistema en general más o menos alta. Por el contrario, las variables "dependencia a los recursos" y "sistema roza-tumba-quema" resultan ser variables críticas (o muy críticas), con una influencia media sobre el sistema. Las variables que más influyen y al mismo tiempo, resultan fuertemente influenciadas son: "río Valle Nacional", "agua", "participación comunitaria", "calidad de vida", "calidad ambiental", "gobierno local", "modificación de características naturales", y "campesinos". Esto se nota por su valor tan alto, lo que indica que son variables que difícilmente pueden servir como palancas para lograr estabilizar y mejorar al sistema. Por el contrario, las variables "servicio de agua potable", "calidad de vida", "actividad pecuaria" y "contaminación del agua" resultan menos dominantes ya que ejercen mayor influencia sobre el sistema.

De hecho en la realidad las cosas se comportan de tal modo que con cada efecto adicional sobre una parte del sistema, las acciones y reacciones no únicamente se suman, sino que, debido a los retroefectos asociados, se multiplican. De este modo, cada variable va expresando el papel sensible que juega dentro del sistema: activo, reactivo, crítico o amortiguador. Pongamos el ejemplo de la variable “gobierno federal” mencionada antes que resulta adecuada por su alto grado de influencia para ser utilizada como generadora de un mejoramiento del sistema, mediante el refuerzo de variables como la “modificación de características naturales” ya que al ser más influenciable, tiende a situarse dentro de las variables críticas para el sistema, es decir, de las que se deben atender de inmediato para evitar que éste colapse. La observación de la función de cada variable ofrece mayor información con respecto a la sensibilidad del sistema como un todo. A esta relación se le denomina reparto de roles.

2. EL SISTEMA Y SUS COMPONENTES: INTRODUCCIÓN A LA PROSPECTIVA.

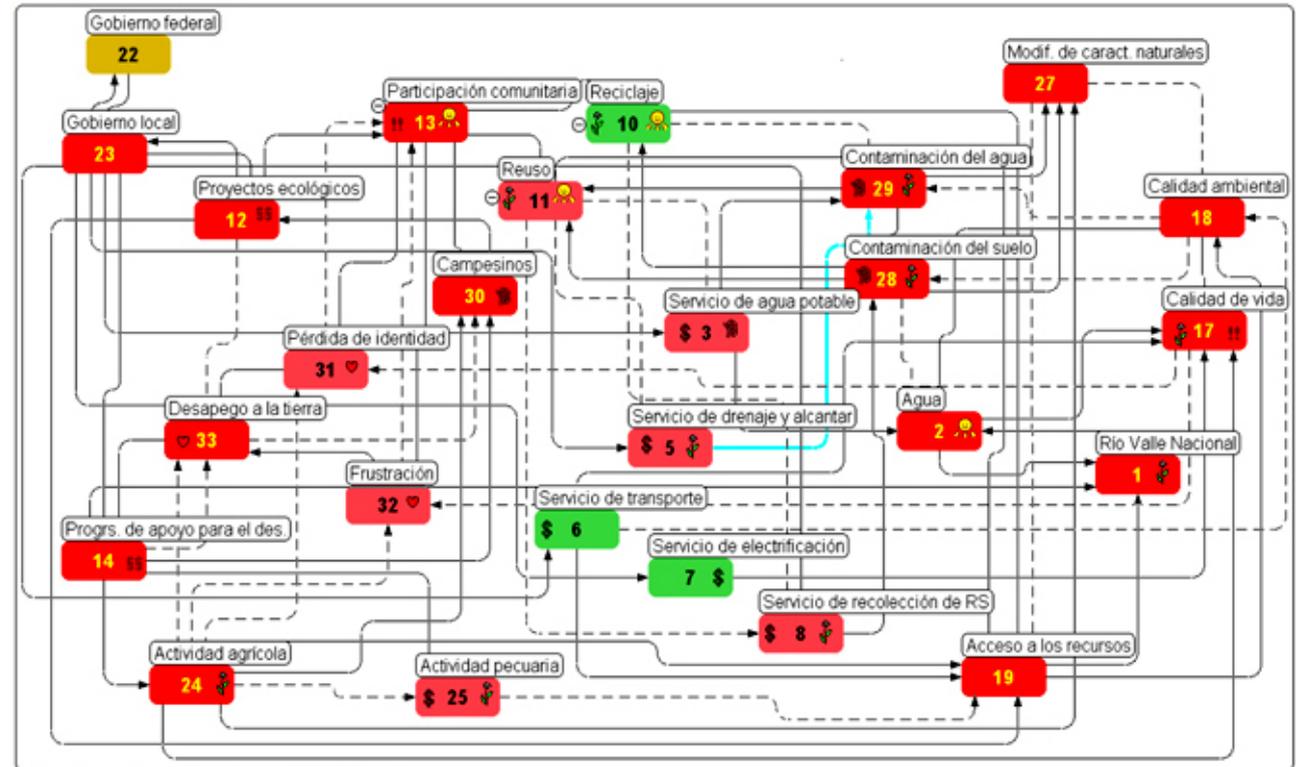
Hasta el momento se han podido establecer las estructuras latentes del sistema en relación con el papel cibernético de cada una de sus variables, mediante la matriz de influencia y el reparto de roles. Pero a partir de ahora se empezarán a buscar los flujos, interconexiones y circuitos reguladores que actúan actualmente. Como ya conocemos los componentes individuales del sistema y el papel que juega cada uno de ellos, es el momento de identificar la manera en que se comportan cuando se les mira como conjunto. Ello implica un complejo patrón de interrelaciones que hacen funcionar al sistema, lo estabilizan pero también puede presentar valores límite y algunas situaciones que se han vuelto irreversibles.

La mejor manera de descubrir este patrón es a través de la Estructura de efectos que permite abstraer un segmento de la realidad en el cual existe una serie de impulsos y retroefectos que unen a cada componente, tal como si fueran hilos invisibles. La importancia de este paso del Modelo es que facilita la observación de los componentes en conjunto en el momento en que se interrelacionan unos con otros y no de manera individual, por que sus relaciones son fundamentales en tanto que al cambiar alguna de ellas, cambia el sistema en general. Lo que diferencia este paso de los anteriores es que ahora se busca evidenciar las cadenas de impulsos y de retroalimentación del sistema para poder representar la realidad presente en su interconexión multidimensional.

La Estructura de efectos (ilustración 1) que consiste en dibujar un diagrama con la relación de las variables, es una manera de verificar las relaciones establecidas con la construcción de la matriz de influencia. Hay que

recordar que esta matriz reproduce la reserva genética de un sistema, es decir, sus posibilidades latentes, mientras que la estructura de efectos debe reflejar las vinculaciones actuales.

Figura 1 - Índice de influencia. Fuente: Elaboración propia con base en el Modelo de Vester.



Ahora hay que discutir y anotar únicamente las relaciones activas entre variables actuales y no todas las clases de relaciones que puedan existir entre ellas. Con la construcción de este diagrama comienza la visualización de los contextos y con ello el reconocimiento de los puntos esenciales y patrones. A diferencia de métodos de interconexión clásicos (PERT, CPS, etc.) que se orientan a una meta específica, aquí intervienen los ciclos, efectos indirectos y retardos.

Así se reconoce la manera en que las influencias opuestas regulan o perturban la manera en que se interconectan con otras, y permite ver cuando, al momento de actuar sobre una variable o un grupo de ellas para

modificar una relación o efecto producto de ella, se están desaprovechando elementos valiosos para el sistema. Se puede vislumbrar el significado de variables individuales y de conexiones para la sustentabilidad del sistema. La estructura de efectos considera mucho menos relaciones que la matriz de influencia, ya que sólo se consideran los flujos de efectos reales existentes. Luego se puede realizar un primer análisis cibernético, con lo que se reconoce la función conductora de variables y de grupos de variables.

La manera en que se establecen los efectos depende de si la relación se da en el mismo sentido o en sentido opuesto. Las relaciones con efectos en el mismo sentido (un aumento actúa aumentando y una reducción actúa reduciendo) se representan por una flecha de línea continua; mientras que las relaciones en sentido opuesto (un aumento tienen un efecto de reducción y una reducción tiene un efecto de aumento) con una flecha punteada, que dentro de un circuito de retroalimentación pueden conducir a una autorregulación a través de una retroalimentación mitigante.

Un circuito regulador con un número desigual de relaciones opuestas siempre es un circuito regulador con retroefectos mitigantes. Mientras que un circuito regulador con igual número de relaciones con efecto en el mismo sentido o uno con el mismo número de relaciones con efecto opuesto implica un balanceo autoreforzante con retroefectos reforzantes. Si dos o más variables tienen relación mutua, entonces se trata de un retroefecto o retroalimentación. Las retroalimentaciones establecen relaciones más complejas, por ejemplo, un efecto exponencial, valores límite con un vuelco del efecto, etc. Una retroalimentación reforzante establece crecimiento exponencial; una retroalimentación mitigante establece un freno.

Como se ve, en esta Estructura de efectos sólo aparecen 26 variables de las 33 que conforman el sistema. Hubo 372 retroefectos mitigantes en contra de 286 retroefectos reforzantes. Tanto unos como otros pueden conformar circuitos de dos variables como mínimo, o de 11 y más, lo que le confiere mayor complejidad. Entre los retroefectos mitigantes que pueden encontrarse está el del circuito 3-29-11-3 (servicio de agua potable-contaminación del agua-reuso-servicio de agua potable), lo que significa que a mayor requerimiento del servicio de agua potable, la cantidad de agua contaminada aumentará también, y si hay más agua contaminada será necesario poner en práctica el reuso del agua para evitar la contaminación del recurso y fomentar su mayor aprovechamiento, con lo que se podrá disminuir el uso del servicio del agua potable. Otro circuito es el 10-19-18-29-28-10 (reciclaje-acceso a los recursos- calidad ambiental-contaminación del agua-contaminación del suelo-reciclaje), es decir, que a mayor reciclaje de productos y recursos mayor será el acceso a los recursos y mejorará la calidad ambiental, con lo que disminuirá la

contaminación del agua y por lo tanto la del suelo. En la medida en que la contaminación del suelo aumente, también el reciclaje aumentará.

Entre los retroefectos reforzantes se encuentra el circuito 12-23-12 (proyectos ecológicos-gobierno local-proyectos ecológicos) que indica que entre más proyectos ecológicos haya, mayor será la necesidad de que el gobierno local se inmiscuya en el proceso, y cuanto más participe y se involucre el gobierno local, será más fácil desarrollar un número mayor de proyectos ecológicos. Este ejemplo sirve para hacer notar que los retroefectos reforzantes no son siempre negativos ya que a veces expresan la existencia de una relación entre variables que debe ser favorecida porque propicia el mejoramiento del sistema, tal como sucede en este caso. Otro circuito es 8-28-10-29-11-8 (servicio de recolección de residuos sólidos-contaminación del suelo-reciclaje-contaminación del agua-reuso-servicio de recolección de residuos sólidos) que quiere decir que a mayor necesidad del servicio de recolección de residuos sólidos mayor será la contaminación del suelo de la zona donde estos residuos se depositan y este aumento de contaminación requerirá de la aplicación de prácticas que permitan su disminución como es el reciclaje de diferentes residuos. A mayor reciclaje de productos también se evitará contaminar el agua con los envases de productos que se depositan en las riveras de los ríos pues podrán ser utilizados en otros momentos. Además de que si aumenta la contaminación del agua será necesario aumentar el reuso del recurso y de los residuos sólidos que la contaminan y que pueden ser de utilidad en el hogar; con lo que disminuirá la necesidad del servicio de recolección de residuos sólidos. Cuando se van revisando todos los circuitos y se observan las relaciones que se forman se puede comprender mejor el papel que cada variable está jugando, el grado en que cada una de ellas influye al sistema, y la manera en que se pueden modificar o no para que mejore el sistema utilizando, precisamente, sus relaciones establecidas.

Las variables que aparecen con un número muy alto de retroefectos son de las más importantes para el sistema porque resultan clave pues, dependiendo de lo que se desee, indican que se las debe modificar, reforzar o evitar su función e influencia dentro del sistema. Una manera de verificar su importancia es retirándola virtualmente de la lista de la tabla de Análisis de circuitos reguladores y observar el comportamiento del sistema. Esto se hizo con la variable “agua” y lo que se obtuvo fue la modificación del sistema con la que se dio un aumento considerable de los retroefectos reforzantes, mientras que la mayoría de los mitigantes desapareció. En términos reales expresa que el agua resulta imprescindible para la Chinantla en tanto que favorece diferentes procesos vitales a nivel regional y que sin ella, muchos problemas se desatarían. Si se sigue experimentando con cada variable se pueden identificar aquellas que no ocasionan mayor cambio en

el sistema por lo que pueden ser fácilmente sustituibles, como la variable “gobierno federal” pero que si se la utiliza como herramienta para mejorar la función de otras variables, podría generar buenos resultados. A partir de aquí, los siguientes pasos consisten en la elaboración de las estrategias que facilitarán el buen funcionamiento del sistema.

Ya se ha visto que los componentes más significativos son “calidad de vida” y “calidad ambiental” porque en la medida en que pueden ser mejoradas, el sistema mejora. Pero para lograrlo es necesario mantener bajo control a una serie de componentes que pueden devenir en problemas graves que difícilmente podrían revertirse, como la contaminación del agua y del suelo, así como el agotamiento de los recursos en general, pero principalmente el hídrico. Quienes tendría que ejercer ese control son varios actores: la población a través de la participación comunitaria, el gobierno en sus diferentes niveles a través de la aplicación de proyectos ecológicos y programas de apoyo que favorezcan la reproducción social y de capital; y los especialistas que pueden ofrecer información acerca de aquellas actividades que no limiten la regeneración natural pero que si favorecen el bienestar social.

En este sentido “participación comunitaria” es uno de los componentes clave del sistema ya que en la medida en que crezca o disminuya, el sistema se estabilizará o entrará en crisis. En otras palabras, sólo cuando la comunidad se encuentra organizada y participa activamente puede lograr cualquier cosa, pero cuando no hay acuerdo acerca de los objetivos que se quieren alcanzar, cada quien hace lo que mejor le parece, y no llegan a cohesionarse completamente, no conseguirán tener éxito, se sentirán frustrados y ello los hará separarse todavía más.

La falta de organización y la desarticulación de la cohesión social son más comunes debido, tal vez, a que las comunidades están muy influidas (como resultado de la migración y apertura mediática) por la sociedad de consumo en la cual nos desarrollamos actualmente, cuyo principal efecto social es la individualización y eventual atomización, lo que lleva a la pérdida de identidad, pertenencia y, sobre todo, de interés por participar en cualquier tarea que beneficie a la comunidad, cuando ésta no es remunerada. Incluso en las comunidades indígenas donde se esperaría que la cohesión social fuese más estrecha.

Esto resulta peligroso ya que la mayoría de las comunidades con predominio indígena, no solo las chinantecas, sino las de todo el país, tienden a llevar a cabo diferentes actividades de manera conjunta, como por ejemplo la construcción de una casa o de la organización de la celebración en honor del santo patrono,

casos en los que la gente se reúne y cada individuo desempeña una función determinada por la comunidad. Si ya no es posible lograr este tipo de participación, la cultura de esa sociedad se pierde paulatinamente. A diferencia de lo que pasa en el ámbito familiar, donde aún se mantienen los lazos afectivos y ello posibilita la solidaridad. Por tal razón resulta sencillo desarrollar diferentes actividades que, en mayor o menor medida, favorecen el mejoramiento de su calidad de vida en general.

Tales actividades pueden resultar simples en extremo pero muy efectivas. Una de ellas es la costumbre de algunas familias de responsabilizar a los niños de tareas domésticas como la de separar los desechos de comida para alimentar a sus animales (cerdos, pollos, perros, etc.) y de verduras y/o frutas para abonar sus plantas y árboles. Esta tarea promueve dos cosas: la pertenencia de los niños a una familia dentro de la que tienen derechos pero también obligaciones; y el aprovechamiento de los residuos orgánicos dentro del hogar, con lo que disminuye la cantidad de residuos sólidos recogidos y posteriormente depositados en sitios – la mayoría de las veces- inadecuados donde generan contaminación.

Esta práctica debiera ser fomentada entre todas las familias chinantecas pues contribuye de manera importante con el mejoramiento del sistema. Si se complementara con venta de los materiales reciclables, principalmente el aluminio y el PET, a personas que frecuentemente recorren las comunidades, o en locales establecidos para tal fin, todavía sería mayor el beneficio que, no solo como familia, sino como comunidad, recibirían.

Por otra parte, habría que evitar la quema de papel, cartón, algunos envases de plástico, empaques y pedazos de madera que a veces son utilizados como combustible para calentar agua o alimentos y evitar el gasto de gas, o simplemente porque el camión de la basura no pasa. Esta actividad genera la contaminación del aire pues con la combustión se desprenden sustancias nocivas para el ecosistema y los seres humanos. Esto demuestra la falta de información acerca de los perjuicios que este tipo de acciones pueden generar. La difusión de campañas informativas podría constituirse como el canal mediante el cual se logre la concientización de la población, pero esto requiere de la previa percepción y concientización de los gobiernos local y federal del problema ambiental en general y del asociado a la utilización de los servicios públicos municipales en particular. Esta tarea no es fácil, incluso, se ve agravado por la falta de capacidad de los gobernantes con respecto (no solo) al tema ambiental. Sin embargo, a pesar de la falta de información, de recursos financieros y de una normatividad que contemple el uso de los servicios públicos, constituye la principal limitante para la implementación de nuevas estrategias que aporten mayor bienestar a la población y permitan mejorar las condiciones ambientales.

Otra ventaja que tienen las comunidades chinantecas es el conocimiento empírico que poseen y que les ha permitido desarrollar diversos procesos técnicos/tecnológicos aplicables en cualquiera de sus ámbitos vitales. Uno de ellos es el caso del sistema tradicional de cultivo (roza-tumba-quema) mencionado con anterioridad, la elaboración de cuencos a partir de las semillas de árbol y que tienen varios usos (como tazón para bebidas o alimentos, como bandeja, etc.) y que se degrada fácilmente al desecharlo, el aprovechamiento de los residuos orgánicos como alimento o abono, elaboración de diferentes productos y construcción con otate (una especie de bambú), etc., pero sobre todo la construcción de casas típicas ya que cuentan con características tales que podrían sorprender gratamente a cualquier arquitecto con especialidad en bioclimática, ya que están diseñadas para que el aire entre y circule ventilando toda la vivienda, lo que ofrece mayor confort térmico a sus habitantes, como se vio en el capítulo tres. Por lo que es lamentable que cada vez se construyan menos casas de este tipo y en vez de ellas la tipología de casa urbana ha empezado a difundirse ampliamente por la región, con lo que se pierde un conocimiento valioso y de gran utilidad.

En cierto modo, la mayoría de los chinantecos llevan a cabo procesos de ecodiseño cuando construyen de acuerdo a algunas reglas de la bioclimática, aprovechan fuentes de energía renovables y limitan su consumo a productos poco contaminantes -aunque lo hagan por su bajo poder adquisitivo- por lo que resulta fundamental fomentarlos. Por lo que el planteamiento no es el de olvidarse de todos los inventos modernos y volver a la naturaleza. Se trata de complementar el conocimiento científico actual con el tradicional. Si ambos se transmiten a las generaciones más jóvenes, podría surgir un modelo de desarrollo rural que, dentro de los límites físico-biológicos del ecosistema, permita la utilización de cualquier servicio cuyo funcionamiento habría de ser modificado con el fin de generar menores cantidades de desechos y residuos.

En este caso, se propone la evaluación específica de dos variables por ser las que presentaban un número de circuitos importante para ser consideradas como las más influyentes, es decir, que los procesos que dependen de ellas y que se ven influidos por ellas son más que los que ocurren con las demás variables. Se trata de las variables agua y recuperación de residuos sólidos. Esta evaluación se lleva a cabo mediante la construcción de Escenarios parciales, algo muy similar a como se construyó la Estructura de efectos, con la diferencia de que ahora la prioridad es concretar la relación entre las variables y sus influencias y verificar sus efectos en la realidad. La selección de las variables necesarias depende de la jerarquía y pertinencia de determinadas partes del sistema. El punto de partida lo constituyen preguntas concretas de particular interés temático. Para ellos se pueden subdividir las variables en más variables con una descripción más fina, o se pueden definir variables asistentes y conectarlas a juicio propio. Lo importante es determinar su entorno, es decir, sus interrelaciones y el patrón de sus influencias mutuas.

Los Escenarios parciales con sus indicaciones constituyen una parte medular del Modelo de sensibilidad, ya que nos llevan directamente al comportamiento del sistema y al mecanismo de la cibernética que opera sobre el comportamiento del sistema. De esta manera cada Escenario parcial desarrolla una prueba de estrategia en la que se describen análisis del tipo si, entonces.

Para el caso de la variable agua se incluyeron todas las variables que se relacionan con ella de manera directa, tales como servicio de agua potable, contaminación del agua, contaminación del suelo, proyectos ecológicos, gobierno local, participación comunitaria, y reuso. Al escenario así construido se le asigna el nombre “Manejo del agua”. Hay que mencionar que aquí se incluyó una nueva variable denominada “sistemas de captación” que se puede definir como la actividad que se realiza en varias comunidades chinantecas, mediante la cual se aprovecha el agua de lluvia para consumo humano, captándola en depósitos como cisternas, tambos, tinacos o cualquiera que pueda almacenar una cantidad grande de agua; de tal modo que se pueda sustituir al servicio de agua potable.

Esta variable constituye la herramienta que permitirá aumentar la cantidad de agua a la que los chinantecos de las zonas altas, principalmente, pueden acceder y que no se limite solo al agua potable dotada por el municipio. Pero también se pretende disminuir la contaminación del agua y, eventualmente, la del suelo en tanto que se incluye a la variable “reuso” como uno de los componentes que al interactuar con la nueva variable, genera un retroceso del deterioro ambiental. Además, al incluir a las variables “gobierno local”, “proyectos ecológicos” y “participación comunitaria”, se están considerando a por lo menos tres actores diferentes: 1.- el gobierno local; 2.- las organizaciones civiles, no gubernamentales e instituciones públicas; y 3.- la comunidad chinanteca; a través del desarrollo de actividades específicas.

Por otro lado, en el escenario parcial “Recuperación de los residuos sólidos” se incluyen las variables gobierno local, proyectos ecológicos y participación comunitaria, así como reuso, reciclaje, servicio de recolección de residuos sólidos, calidad de vida, y dos nuevas variables: tiraderos a cielo abierto y composteo.

El resultado de la evaluación mostró que la construcción de los depósitos de agua era una buena opción para sustituir el servicio de agua potable ofrecido por el Municipio, sobre todo si se ha visto que la construcción de infraestructura hidráulica no garantiza la dotación del recurso. Lo ideal sería que el depósito se construyera en zonas altas, cuando se trate de comunidades de no más de 500 personas, para que el abastecimiento a los hogares de cada familia sea más sencillo y que su financiamiento y construcción sea responsabilidad

del Municipio, y para las comunidades mayores a 500 personas resulta más conveniente que la obra –o en su defecto, la adquisición de un tinaco- se llevara a cabo de manera individual (por familia). En un principio, el costo total de la construcción de este tipo de depósitos resulta mayor que el utilizado para dotar de agua potable a la población de la manera en que normalmente se hace, pero a largo plazo resulta más barato pues su mantenimiento es mínimo y puede llevarlo a cabo la propia comunidad.

Además, resulta idóneo complementarlo con un sistema de captación de agua de lluvia muy sencillo consistente en canaletas que conduzcan el agua desde los techos hasta una cisterna o directamente al depósito. Estas canaletas se instalan en las orillas de los techos, aprovechando su caída a dos aguas, y solo se utiliza maya de alambre para detener el paso a las hojas y otro tipo de impurezas grandes acarreadas por la corriente del agua. Aún en las casa con techos planos, se puede conducir el agua mediante una leve inclinación hacia una esquina donde se instala una coladera y un tubo que desemboca en un depósito con las mismas características señaladas antes. En estas condiciones el agua ya es suficientemente buena como para poder ser utilizada para labores domésticas y de aseo. Pero incluso, sino lo fuera, o si se deseara reusar las aguas grises se podrían utilizar filtros de grava y arena, primero, y de carbón, después, mediante los cuales potabilizar el agua lo suficiente como para ser consumida por el ser humano sin peligro de enfermar. Es muy importante saber que las tecnologías existentes hoy en día para construir sistemas de filtración y potabilización de agua son muy diversos y los más sencillos pueden, incluso, ser contruidos fácilmente en el hogar. Adicionalmente pueden construirse sistemas de captación de aguas residuales -como fosas sépticas- para la contención de desechos orgánicos como excretas, y la reutilización de las aguas residuales jabonosas dentro del hogar; así como la instalación, a nivel Municipal y/o regional de sistemas de tratamiento de aguas residuales provenientes de los drenajes ya existentes; con el fin de evitar la contaminación de las principales corrientes de agua. Por supuesto, para poder hacer un trabajo óptimo, es muy importante la asesoría técnica de un profesional quien se encargue de definir los tipos de sistemas de captación y filtrado que se usarán de tal modo que se garantice su buen funcionamiento.

Con estas dos alternativas, captación de agua y tratamiento de aguas residuales, se sustituye al sistema “tradicional” de agua potable y drenaje usados normalmente en las ciudades, los cuales favorecen el desperdicio del recurso agua. Sin embargo, cualquier acción propuesta no debe llevarse a cabo sin antes haber sido aprobadas por las diferentes comunidades, ya que si lo que se discute es la que los servicios municipales actuales han sido impuestos, entonces no hay que cometer el mismo error. Hay que informar a la población acerca de las alternativas que existen con respecto a los diferentes servicios y tendrán que ser ellos quienes

elijan la que quiere utilizar. En el caso de que la elección se incline hacia la sustitución de los actuales por otros diferentes, resultaría fundamental considerar sistemas como los que aquí se mencionan, en tanto que ofrecen varias ventajas con respecto al mejoramiento de la calidad de vida y al menor daño ejercido sobre el medio ambiente en general.

En esta misma línea de argumentación se encuentra el caso de los residuos sólidos, pues resulta ideal la puesta en marcha de diferentes estrategias mediante las cuales deshacerse de los desechos inservibles de tal modo que no afecten al ecosistema en particular ni al medio ambiente en general. Estas estrategias pueden dividirse de acuerdo con su nivel de aplicación; es decir, en aquellas que se llevarán a cabo a nivel doméstico, y aquellas que se deben realizar a nivel local –en cada comunidad- o municipal.

Entre las que se llevan a cabo a nivel doméstico se encuentran la separación y reutilización de materiales útiles como el plástico, metal o vidrio. El papel y cartón pueden ser vendidos o utilizados para la elaboración de papel reciclado con el cual elaborar artesanías. Esta actividad cumpliría dos funciones primordiales: evitar el deterioro del aire que se contamina cuando estos materiales son quemados, y favorecer el acercamiento de la comunidad a través del aprendizaje y trabajo con un nuevo material proveniente de lo que comúnmente se denomina basura. Eventualmente, se constituye como una actividad productiva que disminuiría el desempleo.

Los residuos orgánicos como hojas secas, verduras, frutas y vegetales pueden ser usados para hacer composta con la cual abonar el suelo o simplemente cubrirlo con tierra para que se descompongan naturalmente, o, como se usa normalmente en las comunidades rurales, alimentar a los animales domésticos. Los residuos de comida (huesos, pedazos de carne, sopa, etc.) también sirven como alimento para los animales. Todos los demás residuos como papel higiénico, servilletas, pañales, toallas sanitarias, empaques de alimentos, etc., no deben quemarse. Es mejor esperar a que el camión de la basura los recoja, así como aquellos residuos que no tengan ninguna utilidad. Aunque, en caso de que la población encuentre difícil dejar de quemar los residuos sólidos que genera, la opción será quemar únicamente aquellos residuos que no pueden volver a ser usados, reciclados o degradados de manera natural, y se propone que el calor generado con su combustión pueda ser aprovechado en otras actividades como su uso para calentar agua para el aseo personal. Así se evita o reduce la quema de madera.

El verdadero problema con este tipo de residuos o desechos radica en su mal manejo y disposición final, pues en casi todo el país se depositan en tiraderos a cielo abierto y rellenos sanitarios cuyo grado de trans-

formación ambiental resulta muy alto en tanto que favorecen la contaminación del suelo, agua y aire, además de la propagación de fauna nociva, y sus consecuencias de gravedad para la salud pública y del ecosistema. Si en lugar de este tipo de depósitos se construyeran centrales de acopio de materiales reciclables donde sean procesados y vueltos a utilizar por la industria, se estaría disminuyendo el problema ambiental, pero también se reducirían los costos de producción de las empresas, con lo que se podría generar una disminución –o mantenimiento- del precio de los productos puestos al mercado.

Pero también se requiere de la participación del Municipio para difundir entre la población información acerca de los beneficios que implica el proceso de separación, reuso y reciclaje de materiales. Resultaría ideal que también pudieran apoyarlos con campañas mediante las cuales se promueva el consumo responsable de productos, es decir, que cuando piensen en adquirir un producto determinado, elija aquel que, después de ser usado, pueda ser desechado con mayor facilidad y genere menor daño ambiental. Este tipo de acciones son muy sencillas ya que todo el tiempo pueden estarse llevando a cabo. Por ejemplo, cuando las mujeres van a comprar víveres para el consumo diario tales como pan, tortillas, semillas, verduras, etc., frecuentemente llevan bolsas de mandado hechas con rafia, plástico o costal, y servilletas de tela, lo que resulta mucho mejor que pedir una bolsa de plástico cada vez que se hace una compra, o un pedazo de papel.

También se puede proponer el uso de materiales para pavimentar las calles diferentes de los que se usan en la actualidad, pues la mayoría de ellos inhiben la permeabilidad del suelo, con lo que se genera una gran pérdida del recurso hídrico que bien podría ser aprovechado para diversas actividades. En la ciudad de México, por ejemplo, existen casos de vialidades -como la Heberto Castillo en la delegación Tláhuac- que han sido pavimentadas con ecocreto, un tipo de recubrimiento del suelo que resulta lo suficientemente poroso para permitir el paso del agua de lluvia hacia el suelo, pero, al mismo tiempo, lo suficientemente fuerte como para soportar el tránsito de camiones grandes y pesados. Este material no es difícil de conseguir y su instalación es más o menos parecida a la de cualquier otro pavimento. Además, en las localidades urbanas como las cabeceras municipales, es posible ordenar el tránsito y colocar nomenclatura a las calles y señalamientos visibles, así como fomentar el uso de bicitaxis y bicicletas antes que el de los mototaxis que tanto han proliferado, de tal modo que los niveles de gases emitidos al ambiente se han incrementado también.

En cuanto a la generación de electricidad para el consumo en las comunidades más que en las localidades urbanas, es factible el uso de sistemas de generación alternativos como fotoceldas y biogas, extraído éste no de la madera ni del maíz sino de los lixiviados extraídos de los residuos orgánicos.

De lo que se trata es de disminuir los niveles de consumo de combustibles fósiles cuyo grado de contaminación ejercida al ambiente es muy alto, sustituyéndolo por el uso de otros materiales que dañen mucho menos tanto al ambiente como al ser humano. Pero, como se ha mencionado antes, esta decisión no debe quedar en manos de nadie más que de los pobladores de la Chinantla, quienes deben ejercer su capacidad de decisión y responsabilizarse por los efectos que de ella emanen.

Estas son solo sugerencias que tratan de retomar algunas de las prácticas que tradicionalmente se llevan a cabo en las diferentes comunidades que integran la Chinantla, como la recolección de agua y la separación de residuos, que definitivamente pueden adaptar los materiales de la región y ser adoptados por sus pobladores, en la medida en que participan de su construcción, instalación, o puesta en marcha.

Referencias bibliográficas

DE TERESA, AP, 1998, “¿Es el desarrollo sustentable una alternativa para las zonas de agricultura marginal?”, en De Teresa, AP, Sosa, I, Sesia, P, Tyrtania, L, Hernández, G s/a, *Fronteras interiores: Desarrollo regional y resistencia en la cuenca del Papaloapan- Valle Nacional- Tuxtepec, Oaxaca- 1930-2003*. UAM-I –UNAM – CIESAS-I, México.

HERNÁNDEZ, G, Pérez, M s/a, “Diagnóstico ambiental y del deterioro de la Chinantla”, en De Teresa, AP, Sosa, I, Sesia, P, Tyrtania, L, Hernández, G s/a, *Fronteras interiores: Desarrollo regional y resistencia en la cuenca del Papaloapan- Valle Nacional- Tuxtepec, Oaxaca- 1930-2003*. UAM-I –UNAM – CIESAS-I, México.

HERNÁNDEZ G., MA, 2006, “El uso de los servicios urbanos y el deterioro ambiental de la zona chinampera de Xochimilco”, tesis de maestría, UAM-X, México.

Honorable Ayuntamiento Constitucional, 2006, “Diagnóstico municipal de san Juan Bautista Valle Nacional”, México.

_____2008, “Diagnóstico municipal de San Juan Bautista Valle Nacional”, México.

_____2008, “Plan de desarrollo municipal de San José Chiltepec”, México.

Van der Wal, Hans, 1992, "El cultivo de maíz en La Chinantla: problemática y alternativas", en Anta, Salvador, 1992, *Ecología y Manejo integral de recursos naturales en la región de la Chinantla*, Fundación Friedrich Ebert, México.

Schwank, J y Ehnis A (Coomp), 2004, "Manual de Métodos. Modelo de Sensitividad Prof. Vester".