

# PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA MITIGAR PROBLEMAS AMBIENTALES EN EL ÁMBITO REGIONAL Y MUNICIPAL DEL ESTADO DE TLAXCALA

*Adelina Espejel Rodríguez<sup>1</sup>  
Isabel Castillo Ramos<sup>2</sup>  
Anita Jiménez Sánchez<sup>3</sup>*

## I. Introducción

A partir de la Cumbre de Río en 1992 se comenzó a considerar el desarrollo sustentable como nuevo paradigma, que incorpora a las teorías sobre el desarrollo el entorno ambiental ante la evidente agudización de los impactos de la actividad antropogénica de manera generalizada en los diferentes países. Así se habla de crecer, sin comprometer el crecimiento futuro y de revertir los resultados de dicho crecimiento en la población, como objeto y sujeto del desarrollo, crecer en armonía con el entorno ambiental, no comprometiendo la vida y el crecimiento de las futuras generaciones.

Confrontando este paradigma en la entidad tlaxcalteca, nos encontramos que de acuerdo a la información manejada por la Comisión Nacional de Población (CONAPO) en el año 2000, el estado se mantiene con grado de marginación media, es decir, la mayoría de los municipios pertenecientes a esta entidad están ubicados en los grados de marginación medio y bajo. Este resultado expresa el hecho de que la economía tlaxcalteca ha experimentado en los últimos 30 años un crecimiento continuo en todos los sectores de la economía. Además, dentro de cada sector, los cambios de estructura reflejan modernización, avance tecnológico y saltos cualitativos de importancia.

El desarrollo económico también ha provocado cambios sociales, reflejados en la educación, salud y otros servicios, traducidos en movilidad social y ocupacional, siendo en general elementos de modernización.

---

<sup>1</sup> Y <sup>2</sup> Investigadoras del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre el Desarrollo Regional. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tel 01 246 46 2 99 22. [adelinaer@hotmail.com](mailto:adelinaer@hotmail.com). Dra. en Ciencias Económicas, especialidad en Desarrollo Regional. [icastillor@hotmail.com](mailto:icastillor@hotmail.com) Candidata a Dra. en Ciencias Económicas, especialidad en Desarrollo Regional

<sup>3</sup> Maestra del CBTis 212 de Tetla, Tlaxcala.

La interpretación superficial de esta información nos puede llevar a una conclusión errónea; brinda una situación en la cual se ha logrado una mejoría de la población de la entidad, pero, ¿qué implicaciones ha tenido la diversificación de las actividades económicas en el estado? ¿Ha cumplido con los postulados del paradigma del desarrollo sustentable?

Adicionalmente debemos conocer que Tlaxcala solamente conserva el 17% de su vegetación natural y la mayor parte de sus recursos naturales han sido transformados<sup>2</sup> a consecuencia de los cambios en los modos de vida cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, los procesos para la conformación de metrópolis urbanas, el desarrollo industrial y la carencia de acciones específicas para la protección del ambiente que generen un equilibrio en el desarrollo, han traído como consecuencia el desequilibrio ecológico.

En las últimas décadas del siglo veinte, se han presentado problemas ambientales como la erosión, deforestación, contaminación de aguas, contaminación por residuos sólidos peligrosos, contaminación del aire y la pérdida de la biodiversidad, que han preocupado a las instituciones educativas, gubernamentales y no gubernamentales.

Ante esto, es imprescindible que se tomen las medidas necesarias para disminuir el deterioro ambiental del estado de Tlaxcala, ya que los recursos naturales son de vital importancia para el hombre; su protección y conservación constituyen un aspecto cardinal en la sustentabilidad del desarrollo.

En este sentido juega un papel trascendental la información ambiental organizada, sintetizada y sistematizada como base para la formulación de políticas, programas de manejo y conservación ambiental, que posibilite llevar a cabo un proceso de gestión a partir de la menor unidad de dirección político administrativa: el municipio.

En consecuencia **el objetivo** de este trabajo es mostrar el diseño de un procedimiento metodológico que posibilite realizar propuestas de acciones en el ámbito municipal y regional a fin de mitigar los problemas ambientales, en el estado de Tlaxcala, México. Para realizar el trabajo fue necesario ejecutar diversas tareas, entre las cuales deben destacarse: selección de indicadores del Ordenamiento Ecológico del Estado, considerando las escalas de

---

<sup>2</sup> Información mencionada por el Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Víctor Lichtinger, en una visita realizada al estado de Tlaxcala, en abril del 2003.

medición y la disponibilidad de información; el cálculo del Índice de Deterioro Ambiental (IDA), la regionalización a través de la información obtenida y el diseño y aplicación del cuestionario a las CME, la realización de talleres de trabajo en grupo con los municipios seleccionados para determinar las acciones de mitigación ambiental.

## **II. Identificación de los problemas y su correspondencia con el ámbito decisional**

El proceso de toma de decisiones a cualquier nivel jerárquico, necesita del conocimiento sobre el objeto de dirección. Este requiere que sea analizado y sintetizado.

El problema que promueve nuestra reflexión pudiera parecer que nos estamos refiriendo al procesamiento de la información relativa a los problemas ambientales exclusivamente, pero, avancemos algo más. ¿Produce igual impacto la deforestación en un terreno llano que en uno con elevaciones? ¿Con qué intensidad se desencadenan los procesos de erosión asociados en uno u otro?

Estas interrogantes nos conducen a un planteamiento esencial: para trazar acciones de mitigación de los problemas ambientales no es suficiente conocer su efecto, su magnitud; también se han de considerar las causas que los provocan, así como las condiciones naturales que los pueden precipitar o retardar, o que los pueden llevar a actuar con un mayor o menor grado de intensidad. Este constituye, por lo tanto, un primer aspecto esencial a considerar: la posibilidad de incrementar el conocimiento sobre los problemas ambientales ha de basarse en el análisis y la síntesis de la información relativa a los indicadores que los miden y complementarse con datos sobre la actividad antropogénica (sector económico predominante, carga en los territorios, tipo de población, etc.) y las condiciones naturales (fisiografía, clima, altitud, etc.).

De manera adicional para sustentar la idea central del planteamiento no se puede obviar el hecho de que las acciones de mitigación a los problemas ambientales usualmente resultan costosas y aquí nos surge otro problema: la escasez de recursos. Este constituye un aspecto esencial en la economía: ¿hacia dónde se deben aplicar los escasos recursos existentes? ¿Dónde producirán un mayor impacto? ¿Dónde desencadenarán otros procesos de carácter positivo?

La escasez de recursos introduce el problema de su asignación y, de ésta se deriva la necesidad de jerarquizar. Así no es suficiente con conocer los problemas ambientales, sus causas y las condiciones en las cuales se desarrollan; también necesitamos establecer un orden prioritario en ellos. Prioridad que contribuirá a resolver el problema de la asignación. Este constituye el segundo momento importante en nuestro procedimiento.

Adicionalmente tenemos que considerar otro aspecto: los problemas ambientales no reconocer las subdivisiones político administrativas, trazar acciones en un municipio sin que el vecino las haga suyas también, no resuelve el problema. De esta manera llegamos al tercer momento importante: la necesidad de agrupar municipios con características semejantes entre sí para que de manera coordinada enfrenten los problemas que tienen.

Por otra parte, el trazado de acciones de mitigación debe ser realizado por las personas que las llevarán a cabo para que exista un alto grado de compromiso con ellas. De esta manera es necesario que exista en ese colectivo una real percepción de los problemas existentes y de las posibilidades que brinda el marco legal vigente para su solución. Y éste se convierte en otro momento a tener en cuenta.

Por último, si la información no está en correspondencia con los niveles de dirección, difícilmente se podrán diseñar acciones de mitigación. Este es en consecuencia el último momento de nuestro análisis.

Por lo tanto tendremos que considerar los procedimientos y rutas para llevar a vías de hecho estos momentos, que posibilitan el trazado de acciones de mitigación ambiental: considerar los indicadores que caracterizan los problemas ambientales, los referidos a la actividad antropogénica y la condiciones naturales; la jerarquía de los problemas existentes; la necesidad de involucrar a varios municipios con características similares para el trazado de acciones conjuntas; la percepción y conocimiento de los problemas y la correspondencia con los niveles de dirección político administrativa. Los dos primeros nos ponen ante la necesidad de sintetizar la información existente en un índice complejo, el tercero ante un proceso de regionalización y el cuarto, en la detección de dichos conocimientos.

En suma se destacan dos líneas esenciales: jerarquización de los problemas ambientales y percepción y conocimiento de las Comisiones Municipales de Ecología. Cada una de éstas,

posee un conjunto de momentos que al ser interrelacionados permiten realizar las propuestas prioritarias en el ámbito municipal y/o regional.

En la primera línea se identifican los problemas prioritarios en el municipio a través del Índice de Deterioro Ambiental (IDA) y se señalan las direcciones en las cuales deben establecerse acuerdos entre municipios de una misma región o de regiones diferentes. En la segunda, se complementa y adecua la información necesaria para trazar las acciones pertinentes. El procedimiento conjuga los problemas detectados y el ámbito decisional, como solución a una de las dificultades existente en los momentos actuales.

Se valida en los municipios del estado de Tlaxcala, México, que fue regionalizado en cinco categorías (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) en dependencia de su grado de deterioro ambiental. Para ilustrar el trazado de las acciones se analizaron dos municipios con problemas de muy alto deterioro ambiental, logrando establecer las acciones que deben realizar para combatir su principal problemática ambiental.

### **III. Utilización de un índice para sintetizar y jerarquizar los problemas ambientales**

La información ambiental disponible es dispersa, discontinua y escasa, además, la existente no está siendo incorporada sistemáticamente en su totalidad en la toma de decisiones a nivel central ni regional. La forma en que se encuentra sistematizada en el Ordenamiento Ecológico del Estado, no permite a los Presidentes Municipales, Comisiones Municipales y a la Coordinación General de Ecología tener una visión objetiva de la problemática ambiental, ya que está referida a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que no coinciden con la menor unidad político administrativa: el municipio. Así tenemos que un ayuntamiento puede integrar más de una de ellas.

El capítulo 40 de la Agenda 21 expresa que es preciso desarrollar sistemas de información como indicadores de sustentabilidad dentro del proceso decisional en la mejora de la producción de datos, indicadores e informes que aseguren el acceso público a dichas herramientas. En los últimos años, el progreso ha sido significativo; cuando se realizó la Cumbre de la Tierra, no se consideraba importante la información sobre sustentabilidad para mejorar la toma de decisiones, mientras que el desarrollo de indicadores era apenas un referente que comenzaba a instalarse en los gobiernos de países industrializados:

En México, el primer paso hacia el desarrollo de indicadores ambientales, se da en el Instituto Nacional de Ecología en 1993, a partir del Taller Norteamericano de Información Ambiental, celebrado en la Ciudad de México en octubre de ese año. Este taller contó con la participación del Instituto Nacional de Ecología, *Environment Canadá* y la *Environmental Protection Agency* (EPA), el objetivo fue generar una base de información referida al reporte del estado del ambiente a nivel de América del Norte.

El establecimiento de indicadores fue motivado por la necesidad de atender compromisos internacionales y generar comparaciones a nivel internacional, así como tomar conciencia sobre la importancia de estos instrumentos en la planeación y gestión de las políticas ambientales. Se hizo necesario plantearlos a escala nacional con el fin de enfocarlos en la toma de decisiones en el interior del país, sin excluir las experiencias internacionales.

En el documento del Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala, se dan indicadores de diferentes problemas ambientales del estado, en forma general o por unidades de gestión ambiental. Estos indicadores no permiten tener una visualización inmediata y específica a escala municipal, por lo tanto, los funcionarios municipales no poseen los elementos necesarios para establecer acciones adecuadas en la planeación de sus recursos naturales y los funcionarios estatales se ven limitados en su poder de coordinación de acciones en los problemas existentes.

De acuerdo a lo mencionado, los indicadores ambientales son herramientas de ayuda para la toma de decisiones. Como toda herramienta, además de su diseño, se hace necesaria la puesta a prueba de su aplicación y uso. Dentro de este contexto, el concepto de indicadores e índices (Sevilla, 2000:12) se refiere:

- Como información que es parte de un proceso específico de gestión y que puede ser comparada con los objetivos de dicho proceso.
- Como información a la cual se le puede asignar un significado o trascendencia mayor que su valor observado o real.
- Lograr una reducción en el volumen de datos acerca de variables particulares que tienen un significado o trascendencia especial.

Se consideran entonces, en primera instancia como reductores del volumen de datos, lo cual permite asignar un significado superior a su valor observado y, por último como instrumentos

del proceso de gestión para el trazado de acciones de mitigación de los problemas ambientales y su posterior control.

Dentro de los indicadores ambientales, se encuentran los problemas causados en el medio ambiente por la acción de todos los factores que en él inciden. Un indicador con tal objetivo se convierte en una importante herramienta para la toma de decisiones y planteamientos de acciones que los mitiguen través de decisiones precisas de los funcionarios municipales.

Los indicadores ambientales evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales, como pueden ser: el agua, aire, suelo, etc. Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos<sup>3</sup>.

Una vez establecido los elementos para expresar el deterioro ambiental a través de un índice el aspecto fundamental a resolver es el ¿cómo construirlo?

Para conformar el índice de deterioro ambiental se propone la técnica de componentes principales que permite identificar un número relativamente pequeño de factores a utilizar en la representación de la relación existente entre un conjunto de indicadores intercorrelacionados. Esta técnica permite sintetizarlos en un número de posibles factores de interpretación clara y sentido preciso (Vinacua, 1998:220).

El procedimiento se desarrolla en cuatro etapas, en cada una de ellas se usan diferentes instrumentos estadísticos, útiles en la interpretación del resultado final.

#### **a) Cálculo de la matriz de correlación y ensayos factoriales**

La matriz inicial<sup>4</sup> obtenida en el análisis preliminar se utiliza para calcular la matriz de correlación. Se considera de importancia que todos los indicadores tengan al menos un coeficiente de correlación significativo en la matriz. Por lo tanto, si las correlaciones entre los indicadores son pequeñas, resulta improbable se originen factores comunes. Por el contrario, si el valor del coeficiente de correlación entre dos indicadores es muy alto, significa que uno

---

<sup>3</sup> [www.miliarium.com/proyectos/agenda21/AnejosIndicadores/indicadores1.asp](http://www.miliarium.com/proyectos/agenda21/AnejosIndicadores/indicadores1.asp)

<sup>4</sup> La matriz se conforma con la información referida a la totalidad de indicadores económicos, sociales, naturales y ambientales, correspondientes a la unidad geográfica de referencia del Ordenamiento Ecológico de Tlaxcala. En este trabajo esta unidad de referencia es la unidad de gestión ambiental.

de ellos aporta información redundante, por lo que se elige cuál sería el más conveniente a eliminar.

Los ensayos factoriales son de utilidad para depurar la matriz de información. Su importancia consiste en aportar los indicadores que conformen la matriz para extraer los factores, que evalúen la validez del método (Vinacua, 1998:235).

## **b) Extracción de los componentes principales**

El objetivo de este punto es obtener los factores definitivos en el contenido de la información de los indicadores originales seleccionados, a partir de los ensayos factoriales. Existen diferentes métodos de extracción de los factores, entre ellos se encuentra el de componentes principales<sup>5</sup>.

Los componentes principales tienen como objetivo reducir el número de indicadores con la menor pérdida de información al sintetizarlos en los componentes principales o factores. Teóricamente se parte de un espacio dimensional correlacionado entre sí y se pasa a un nuevo conjunto de  $k$  variables denominadas factores, que representan las combinaciones lineales de las variables originales incorrelacionadas.

El criterio de *Eigenvalue* o autovalor plantea que el número de factores lo decidirá la varianza acumulada por éstos y que sean mayores a 1. Los porcentajes de la varianza total explicada por cada factor se suman, y cuando dicho porcentaje acumulado alcance el nivel mínimo idóneo, se dejan de seleccionar más factores (Vinacua, 1998:227)

El autor Fernández (1988:7), menciona que el criterio para un nivel idóneo de explicación de la varianza total por los factores, puede oscilar entre un 60% y un 85%; si no llega a explicar el 50%, el análisis factorial empieza a ser pobre, si explica por encima del 85%, indicará una advertencia de indicadores redundantes por tanto, está mal diseñado el análisis factorial. Por otra parte Cesar Pérez (2004:193) señala que en las Ciencias Sociales es suficiente el 60%.

---

<sup>5</sup> Cada componente principal representa una combinación lineal de todas las variables que sintetiza. De modo que el primer componente principal sea una combinación que explique la mayor proporción de varianza de la muestra, el segundo la segunda mayor y que a su vez esté incorrelacionado con el primero, y así sucesivamente se pueden obtener componentes como variables.



Por último, se obtiene una matriz de componentes, donde se corrobora nuevamente el número de factores extraídos que deben coincidir con el resultado de los dos criterios mencionados.

### **c) Rotación de factores y transformación para hacerlos más interpretables**

Con la finalidad de lograr la definición más válida de los factores principales se procede a transformar la matriz de información inicial en una más fácil de interpretar. Este procedimiento propio del análisis factorial tiene diferentes maneras de hacerlo, sugerimos la rotación Equamax<sup>6</sup>, cuando se obtienen indicadores con cargas más altas, indica que están más explicadas en estos componentes. Esta rotación no modifica la estructura de los factores.

### **d) Determinación de los valores correspondientes a los factores o componentes principales para cada caso o unidad de análisis.**

La finalidad última del análisis factorial es reducir un gran número de indicadores a un pequeño número de factores, a su vez se tienen bien conformados los factores principales obtenidos de la rotación Equamax, se salva la matriz de componentes "score coeficiente" y automáticamente se crean los valores de cada uno de los factores principales determinados para cada uno de los casos considerados (Vinacua, 1998:236).

Para determinar el IDA se parte de las puntuaciones factoriales dadas a cada unidad y componentes principales, a partir de esto se procede así:

- 1.- Se analiza el comportamiento de cada factor principal, éste a la vez constituye un índice parcial estableciendo un criterio de clasificación para los territorios según los valores de las puntuaciones factoriales para cada factor.
- 2.- A partir de los factores o componentes ambientales que explican al menos un 60% de la variación total se determina un índice representativo de la situación medioambiental general, a partir de la siguiente expresión:

$$IDA_i = \sum P_j \cdot F_{ij}$$

Donde:

IDA= índice para cada unidad territorial

F<sub>ij</sub>= factores de deterioro ambiental estandarizada o tipificada

i= componente, factor principal o variable ambiental

---

<sup>6</sup> Técnica que simplifica factores y variables.

$i$ = unidades de análisis

$P_i$ = factor de ponderación que corresponde a la variable de deterioro ambiental (raíz cuadrada del *eigen value*).

Con los resultados obtenidos por el método de análisis factorial se calcula el índice de deterioro para cada unidad. Con el IDA y sus componentes principales, se obtiene un conocimiento del grado de deterioro y de la problemática ambiental a nivel municipal, estableciéndose un ordenamiento jerárquico (a través de las componentes) que posibilita determinar el aspecto ambiental al cual deben destinarse prioritariamente los recursos del municipio a través de las acciones de mitigación que se consideren necesarias.

Con esta información las autoridades municipales podrán tomar las decisiones necesarias y pertinentes, para realizar acciones o trazar políticas para la conservación de su entorno y lograr un desarrollo sustentable en el Estado, considerando que los índices ambientales son importantes herramientas para transformar la información en acción (Winograd, 2001:3).

Los componentes ambientales obtenidos por el método de análisis factorial y principales, se les asigna un nombre de acuerdo a las variables que los conforman.

Los componentes ambientales que más inciden en la problemática ambiental se ordenan de acuerdo a los valores de su índice de deterioro, de mayor a menor. Esto indica que a los primeros se deberá prestar mayor atención en las acciones de mitigación.

Al considerar el monto limitado de recursos existentes para las acciones de mitigación ambiental, éstas se dirigen a los problemas más acuciantes en los municipios. Este criterio en ningún momento significa obviar aquellos problemas existentes que no forman parte de los componentes principales, es simplemente un instrumento para la toma de decisiones considerando las restricciones de los recursos. En consecuencia, en la medida que estos recursos aumenten, se debe considerar un mayor espectro de problemas en las acciones de mitigación.

#### **IV. La regionalización con base al deterioro ambiental**

El índice de deterioro ambiental, es una herramienta utilizada para llevar una regionalización con criterio ambiental. A través de él se conforman conglomerados o tipologías de

municipios con características homogéneas, dando lugar a una región<sup>7</sup>. Para ello, es necesario aplicar el análisis de cluster y el método de cluster de  $k$  medias que permite clasificar los casos de análisis (municipios) en grupos con semejanza en una homogeneidad interna y una heterogeneidad entre ellos.

De acuerdo a los criterios de regionalización no existe una metodología básica para hacer una regionalización, sino ésta depende de las necesidades, objetivos y habilidades del investigador.

En suma, esta regionalización representa un instrumento en la toma de decisiones a nivel gubernamental, municipal e intermunicipal, donde el gobierno y los municipios al identificar y conocer el grado de deterioro, sus principales problemas ambientales, sus características socioeconómicas y fisiográficas a nivel regional, permita establecer líneas de acciones y propuestas que mitiguen su deterioro ambiental, y así lograr de forma conjunta la conservación de su medio ambiente.

La toma de decisiones a nivel regional para establecer líneas de acción para mitigar problemas ambientales es de gran ayuda a nivel intermunicipal, ya que ahorrarían tiempo, recursos económicos y capital humano.

Esta regionalización se convierte en un instrumento de utilidad a los municipios y al gobierno del Estado pues permite lo siguiente:

- Identificar el grado de deterioro de los municipios del estado de Tlaxcala.
- Conocer los principales problemas ambientales que están afectando a su territorio municipal.
- Establecer líneas preliminares de acción y políticas para la conservación y preservación de su medio ambiente.
- Determinar los problemas que requieren de alianza intraregionales para su mitigación.

---

<sup>7</sup> Teniendo en cuenta lo controvertido del concepto y los diversos conceptos, consideraremos a una región conformada con un objetivo específico, lo cual, la acerca a la región de plan de Perroux y Boudeville, no obstante, su carácter temporal y no contiguo la vincula con la región virtual boiseriana. De esto último no es imprescindible que esta región posea un aparato administrativo formal, ya que su función se establece en términos de coordinación; puede crearse un comité *ad hoc* integrado por los representantes que las CME designen o también estas funciones de coordinación pueden asumirse por la Coordinación General de Ecología como institución facilitadora del proceso. Se considera más eficaz la primera variante.

- Dar atención a los municipios con un alto y muy alto deterioro ambiental.
- Dar a conocer la información a la población con el fin de que adquiriera una cultura ecológica a corto y a largo plazo.

Este proceso de regionalización ambiental, es una herramienta que permite determinar e identificar un grupo de regiones con características propias y heterogéneas, influyendo en particular el deterioro ambiental.

## **V. La percepción de los problemas ambientales**

Después de obtener el índice de deterioro y regionalización es importante identificar las necesidades y la percepción<sup>8</sup> sobre el medio ambiente en relación con el deterioro o conservación de su ecosistema, con el objeto de establecer acciones sustentables para conservar y preservar el ambiente de los municipios con mayor deterioro ambiental. Para la obtención de la información, planteamos la siguiente metodología dividida en dos fases:

### **a) Trabajo de gabinete**

En primer lugar se recaba información acerca de las actividades y acciones que han realizado las Comisiones Municipales de Ecología para la conservación y preservación del medio ambiente. Una vez obtenido, un conocimiento amplio de las CME, se diseña y elabora el cuestionario<sup>9</sup>.

Estos cuestionarios pueden ser aplicados de manera generalizada en todos los municipios a todos los representantes de las áreas de ecología (Dirección Municipal de Ecología y Comisiones Municipales de Ecología), considerando que son los principales responsables a nivel municipal del cuidado de su ambiente. La cantidad de entrevistas por municipio, dependerá del número de representantes. No sugerimos la selección de una muestra de representantes porque siempre será un número reducido, aún en municipios de gran tamaño. Se realiza la validación, procesamiento y análisis de la información, una vez clasificada y ordenada se obtienen cuadros y gráficas con el fin de facilitar su análisis e interpretación (Méndez et al 1998:37).

---

<sup>8</sup> La autora Haydea Izazola (1999) considera que conociendo la percepción ambiental de la población, se pueden encontrar elementos que expliquen la toma de decisiones de la población frente a diversos problemas.

<sup>9</sup> Para la realización y diseño del cuestionario se solicitó ayuda de especialistas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI) y del Autor [Heinz Dieterich \(2003\)](#).

## **b) Trabajo de campo**

Antes de llevarlo a cabo se aplica un pilotaje del cuestionario con el fin de evaluar sus aspectos operativos, detectar errores, la operatividad de las preguntas y saltos, así como la identificación de posibles vacíos o redundancias.

Posteriormente, se aplican los cuestionarios definitivos a los integrantes de las Comisiones Municipales de Ecología o Coordinadores Municipales de Ecología de los municipios seleccionados. Esta etapa contempla posibles verificaciones o reconsultas de información resultantes del proceso de validación y análisis de la información.

## **VI. Propuesta de acciones para la mitigación ambiental municipal**

Una vez desarrollado el procedimiento se inicia la conjugación de ambos para la propuesta de las acciones. A este fin se debe: a) Convocar un taller en el cual se apliquen herramientas de Consultoría de Procesos con la CME del municipio analizado, con el objetivo de exponer los resultados obtenidos y lograr la propuesta de acciones con cierto grado de comprometimiento. b) Desarrollar como idea central de la exposición: el resultado del IDA (para la región y el municipio en particular), el análisis de sus componentes y variables; la síntesis de la percepción de los problemas por parte de la CME y contrastación entre estos aspectos. c) Propiciar el debate en relación con las acciones realizadas y las que deben realizarse teniendo en cuenta la priorización de los problemas. d) Proponer a consenso el listado de acciones. e) Determinar los territorios adyacentes con los cuales pueden establecerse alianzas para la implementación de las acciones. f) Como aspecto final debe considerarse el procedimiento para la implementación y control de las acciones, bien dentro del taller o posponerlo en el siguiente trabajo de las CME.

## **Consideraciones finales**

Hemos apreciado como región a la porción territorial objetiva de la sociedad, con características comunes, tanto sociales, naturales, económicas y ambientales, que generan una identidad homogénea diferente, construida por el hombre bajo su propia conveniencia y habilidades o de acuerdo a sus objetivos y necesidades; mientras que la regionalización es el proceso mediante el cual se delimita y construye la región, teniendo como criterio de partida el deterioro ambiental, el cual se mide utilizando un conjunto de indicadores que responden a los criterios de selección habituales; no obstante, el indicador que mide el deterioro ambiental, además de los requisitos señalados anteriormente, debe

sintetizar información sobre la actividad antropogénica, el riesgo y las condiciones naturales en el ámbito municipal, así como brindar la posibilidad de establecer un orden prioritario en los problemas ambientales para convertirlo en un eficaz instrumento en el trazado de acciones de mitigación.

De esta manera, la integración de la información de las UGAs en un indicador sintético en el ámbito municipal brinda elementos para la propuesta de acciones hacia el interior de éste y, la regionalización sobre la base de este criterio, permite a los municipios de una región con problemas similares, propongan acciones coordinadas y gestionen recursos financieros que mitiguen los problemas ambientales, en particular el estado de Tlaxcala.

En consecuencia para proponer acciones de mitigación en esta investigación deben destacarse las dos líneas esenciales: jerarquización de los problemas ambientales y percepción y conocimiento de ellos. Cada una de éstas posee un conjunto de momentos que al ser interrelacionados permiten realizar las propuestas de acciones de mitigación ambiental, con un criterio prioritario y en el ámbito municipal y/o regional.

En la primera línea se identifican los problemas prioritarios en el municipio y señala las direcciones en las cuales deben establecerse acuerdos entre municipios de una misma región o de regiones diferentes. En tanto que la segunda, complementa y adecua la información para poder trazar las acciones pertinentes.

Por último, debe destacarse la conjugación entre los problemas detectados y el ámbito decisional, en tanto que con el nivel regional se ratifica lo sugerido en el primer apartado.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Blandon de Grajeda, Flora, (1993) *Bases para una propuesta de regionalización para el desarrollo económico social de El Salvador*. Friedrich Ebert Stiftung. El Salvador.
2. Espejel Rodríguez, Adelina y otros, (2004). 'El índice de deterioro ambiental para los municipios de Tlaxcala. Una propuesta metodológica'. En *Gaceta Ecológica*, INE-SEMARNAT, No. 70. México, D.F. pp.19-30
3. Fernández J. O. (1998) "Comprensión y Manejo del Análisis Factorial". *Revista Internacional de Sociología*, No. 12, México.

4. GOBIERNO DEL ESTADO, SEMARNAT, INE. (2001). *Ordenamiento Ecológico del estado de Tlaxcala*. Tlaxcala .
5. Heinz Dieterich. *Nueva guía para la investigación científica*, (2003). Colección Ariel. México.
6. Izazola, Haydea (1999). "Percepciones ambientales y la dimensión subjetiva de la relación entre población y medio ambiente". En: *Población y medio ambiente*. Coord. Izazola Haydea. El Colegio Mexiquense, Sociedad Mexicana de Demografía. México.
7. Pérez Cesar. (2004). *Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con spss*. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid, España.
8. Pick Susan, López Ana Luisa, (1998). *Cómo investigar en ciencias sociales*. Trillas, México.
9. Sevilla Buitrano, Alvaro, (2000). Operacionalización del marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales. Proyecto de fortalecimiento institucional del organismo de control municipal de la municipalidad de san Martín de los Andes. 2000.
10. Vinacua, Visauta, (1998). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. Volumen II, MC GRAW H. ILL. Madrid.
11. Winograd, Manuel. Indicadores ambientales y sustentabilidad (2001). Proyecto uso de la tierra. CIAT, Banco Mundial, PNUMA.