

Quivera 2008-1

DIDÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
Utilidad de los modelos lógicos o sistemas teórico cognitivos

María Estela Orozco Hernández[£]

Resumen

El trabajo expone la utilidad didáctica de los modelos lógicos o sistemas teórico cognitivos para inducir a los estudiantes del nivel superior, hacia el análisis, reflexión y síntesis de un problema o tema de investigación ambiental.

Palabras clave: Didáctica, modelos lógicos, investigación ambiental.

DIDACTICS OF THE INVESTIGATION ENVIRONMENTAL
Utility of the logical models or cognitive theoretical systems

Abstract

The work exhibits the didactic utility of the logical models or systems theoretically cognitive to induce the students of the top level, towards the analysis, reflection and synthesis of a problem or topic of environmental investigation.

Key words: Didactics, logical models, environmental investigation.

(£) FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL. UAEM.
PROFESORA- INVESTIGADORA DE TIEMPO COMPLETO DEFINITIVA
e-mail: eorozcoh61@hotmail.com

Introducción

El trabajo se ubica en el contexto de los fines y objetivos de los talleres de titulación que guían las tesis de los estudiantes que cursan la Licenciatura en Ciencias Ambientales¹. Resalta la importancia de la tesis como una propuesta que se realiza para satisfacer una necesidad o resolver un problema, se constituye en una aportación personal que da testimonio de la formación y aprendizaje adquirido, en este sentido es fundamental inducir en los estudiantes, el saber hacer de la investigación, cuya finalidad es construir conocimientos en un campo de estudio particular.

El reto de transmitir el enfoque de integración y de síntesis, inherente al enfoque interdisciplinario de las ciencias ambientales, implica considerar que no existen formulas acabadas para hacerlo, una alternativa viable y cada vez menos aprovechada, es **“enseñar–pensando”**, este paradigma inscrito dentro de la corriente educativa del constructivismo, requiere inducir al sujeto cognoscente para que por si mismos trabaje, piense y construya sus propios conocimientos.

Se pretende que mediante la adopción de formas operativas de conocimiento se aprendan procedimientos de trabajo y de investigación, se desarrolle la capacidad de organización colectiva, a fin de resolver problemas grupales y poder confrontar nuevos conocimientos, así como adquirir una actitud autodidacta y comprometida con la construcción del conocimiento individual para proyectar el aprendizaje más allá del aula.

El entrelazamiento de los contenidos ambientales y de las construcciones lógicas, favorecen el encauzamiento hacia un aprendizaje significativo, que debe estar basado en la abstracción, la deducción y la síntesis de problemáticas complejas; todo esto bajo un procedimiento didáctico planificado y dirigido.

En el presente trabajo se argumenta sobre la utilidad de las construcciones lógicas o sistemas teórico–cognitivos, como procedimiento didáctico y metodológico en el proceso de inducción hacia la investigación ambiental en el nivel superior.

La base pedagógica

El profesor se define como una persona, que estructura sus conocimientos, sus recursos y estrategias para resolver la problemática que se le presenta en el aula. Por lo tanto, la práctica docente es el conjunto de actividades que el profesor organiza, conjugando habilidades, valores y conocimientos que se concretan en estrategias didácticas, el actor de la práctica docente cotidiana, es un constructor de la misma, que requiere traspasar el lirismo, intercambiando experiencias y teorizando su práctica (Gómez, 1998: 1).

¹ La Licenciatura en Ciencias Ambientales se imparte en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México.

La práctica docente, al igual que ocurre con cualquier otra práctica social, es un auténtico proceso de investigación, que tiene como finalidad la innovación a través del diagnóstico de los diferentes estados y movimientos de la compleja vida del aula, para elaborar, experimentar, evaluar y redefinir los modos de intervención educativa² (Pérez, 1997:1)

Díaz y Hernández (1988) destacan la elaboración de estrategias de instrucción cognitivas y el diseño de actividades académicas participativas, como instrumento básico para lograr un aprendizaje significativo. Señalan que la tarea de enseñar, no sólo es proporcionar información, sino ayudar a aprender, y para ello el docente debe de tener un buen conocimiento de sus alumnos, cuáles son sus ideas previas, qué son capaces de aprender en un momento determinado, sus estilos de aprendizaje, sus hábitos de trabajo, y por supuesto motivarlos –*el docente se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento*–. En la sociedad del conocimiento, se requiere un profesor que sea facilitador del aprendizaje, que contribuya en su tarea docente a que los alumnos desarrollen su capacidad crítica y creativa, aprendan por sí mismos y aprovechen al máximo los recursos con los que se cuenta (Reyes, 2002).

La base del proceso pedagógico se sustenta en la construcción del conocimiento individual y colectivo³. El objetivo es orientar e inducir a los estudiantes, para que trabajen por sí mismos, piensen por sí mismos, incorporen los conocimientos escolares adquiridos y construyan su propio cuerpo de conocimiento sobre un tema o problema de investigación⁴. De esta manera, la ejercitación de la investigación, es un elemento imprescindible para estructurar e integrar los conocimientos transversales del currículum (García y Cañal, 1995).

Enfoque de las ciencias ambientales

La necesidad de abordar la problemática ambiental requiere de una perspectiva que involucre la crítica de distintos saberes y el desarrollo del conocimiento para la creación de

²La intervención educativa no es sólo una propuesta: es casi un movimiento con múltiples propuestas, y se funda en una acción intencional de investigación que intenta abrir líneas de reflexión tendientes a incrementar el conocimiento del problema educativo: cómo se enseña, cómo se aprende, cómo se educa y cuándo, qué sucede dentro del aula; y por tanto, qué modificaciones "debe" hacer el maestro en sus prácticas para mejorar la "calidad" de la educación (Bazdreschl, 1997: 1-5).

³Premisas filosóficas del constructivismo: la realidad es cognoscible en sucesivas aproximaciones; todo sujeto es capaz de conocer; se aprende en interacción con los objetos y sujetos del entorno; el conflicto cognitivo estimula y determina la organización y estructura de lo que se aprende, el aprendizaje esta condicionado social y culturalmente (Thomas M. Duffy, 1993 en Ferreiro, 2001: 51)

⁴La investigación es un proceso encaminado a hallar problemas, formularlos y resolverlos. Este proceso podrá dirigirse a la investigación científica cuando se realice con la metodología y los objetivos propios de la ciencia. Así, los problemas serán considerados científicos cuando se planteen con un trasfondo científico y se estudien con métodos científicos, con el objetivo primario de incrementar los conocimientos (Bunge, 1983).

alternativas (Martínez Ibarra, 2000: 1). El enfoque de las ciencias ambientales, se integra por conocimientos de una amplia variedad de disciplinas (*la física, química, biología, ecología, geología, meteorología, geografía, tecnología e ingeniería de recursos, gestión y conservación de recursos, demografía, economía, política, psicología, ética, etcétera*).

Se trata de un campo de estudio interdisciplinario, en el que interesa analizar cómo operan y se relacionan entre sí las distintas partes de la naturaleza y de las sociedades humanas y como se realizan sus conexiones e interacciones (Miller, 2002), busca en las relaciones causa-efecto los principios ambientales fundamentales, entendiendo cómo trabaja el ambiente natural, cómo se regeneran los recursos naturales, y cómo esta capacidad regeneradora se ve afectada por las actividades humanas (Garza-Cuevas, 1997:99), su propósito, es presentar, analizar, diagnosticar la problemática ambiental, y aportar instrumentos, propuestas y alternativas de solución, para la gestión adecuada y el ordenamiento de los recursos naturales en beneficio de la población⁵.

En los estudios ambientales, el referente territorial es imprescindible como aglutinante de una totalidad o sistema, cuyo estudio permite conocer y explicar las diferentes relaciones y tendencias de fragmentos territoriales a diferentes escalas (Continental, nacional, regional y local), así como sus interrelaciones con los grupos sociales. Por lo anterior, la enseñanza de las ciencias ambientales en el nivel superior y en un contexto de aprendizaje integrado, debe permitir el desenvolvimiento de la personalidad de los estudiantes, así como la formación de hábitos intelectuales en la comprensión y estudio de sistemas complejos.

El sistema complejo, es una estructura orgánica en la que confluyen múltiples procesos (por ejemplo, del medio físico-biológico, de la producción, de la tecnología, demográficos y de la organización social), se constituye en un sistema que funciona como una totalidad organizada, que sólo es analizable desde un abordaje interdisciplinario (García, R., 1994). El abordaje interdisciplinario, integrador y sistémico de las ciencias ambientales, implica destacar la coherencia lógica entre los planteamientos de una investigación ambiental (hipótesis y objetivos), el objeto en estudio, los métodos, las técnicas y los propósitos⁶.

Una alternativa didáctica de formación profesional

Generalmente el método o los métodos de investigación, se visualizan como un conjunto de operaciones para alcanzar uno o varios objetivos, se les atribuye la función de

⁵Los fines y objetivos de las ciencias ambientales, se sostienen en la noción amplia del *desarrollo sustentable*, entendido como una dirección general de actuación, que incluye los aspectos sociales, económicos, culturales, políticos y naturales para la gestión y aprovechamiento racional de los recursos naturales en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

⁶La investigación científica es la búsqueda intencionada de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico; filosóficos o empírico-técnicos, el método indica el camino que se ha de transitar en esa indagación y las técnicas precisan la manera de recorrerlo. Los elementos de la investigación son: el sujeto o investigador; el objeto o materia o tema; los medios o métodos y técnicas, y el fin o propósito (Murillo, 2008).

coordinar las técnicas. Desde esta perspectiva, el método se entiende como una actitud concreta en relación con el objeto de estudio.– El método dicta formas de organizar una investigación, de forma precisa, completa y sistematizada.– Sin embargo, con frecuencia poco se repara, en que el método caracteriza una serie de procedimientos que se sitúan en niveles muy diferentes de estudio, según su inspiración filosófica, su grado de abstracción, su finalidad explicativa y su acción en las distintas etapas de la investigación. Grawitz (1983:13) identifica las cualidades del método en sentido filosófico, el cual establece la relación del método con la lógica⁷ y la epistemología. En esta óptica, se considera al método como un procedimiento lógico inherente a todo sistema científico, como un conjunto de reglas independientes de toda investigación y contenido particular, que aspiran a procesos y formas de razonamiento y de percepción, que hacen accesible la realidad que debe captarse, es decir, que el método desde el punto de vista filosófico, definirá la posición de la mente ante el objeto de estudio.

En el trabajo recuperamos esta última noción de método, lo que implica ante todo reflexión, análisis y síntesis, en este proceso, lo más difícil y esencial es, plantear las cuestiones correctas de un problema de investigación.

De acuerdo con Pardinás (1989), muchas confusiones provienen de un análisis defectuoso de los términos de un problema de investigación, ya que palabras sencillas encierran una multiplicidad de significados que contribuyen a la imposibilidad de solucionar el problema. Para descubrir un problema relevante, se recomienda, anotar preguntas sugeridas por la observación o experiencia en nuestro campo; considerar que el talento o el genio para escoger problemas relevantes en nuestra área no lo da la clase de metodología; escoger las preguntas que tengan una importancia, científica, humana y contemporánea y haber leído lo suficiente sobre el tema elegido. El docente participa como guía de un conocimiento autogenerado por los propios estudiantes en formación y como regulador del proceso enseñanza–aprendizaje, cuya finalidad es destacar la coherencia lógica y metodológica del planteamiento del problema de investigación.

Se llama problema a la pregunta que nos hacemos en la búsqueda de respuestas, los términos son las palabras que utilizamos para formular un problema. La validez de un término en un problema se refiere a que designe perfectamente el fenómeno que estamos estudiando. Una vez descubierto el problema, se procede al análisis –*desmenuzamiento*– de los términos del problema enunciados. El análisis se refiere a la empiricidad u operatividad, fidedignidad– *Un término es fidedigno es aquél que es entendido de igual forma por otras personas investigadores, estudiantes*– y validez de los términos del problema (Pardinás, 1989).

La parte más difícil de desarrollar, es la ejercitación de la capacidad de pensar y actuar de forma independiente. Una alternativa didáctica que se utiliza poco, es la

⁷La lógica trata del buen y mal razonamiento, induce a pensar clara y correctamente. El fundador de esta disciplina es Aristóteles, quien escribió seis libros de lógica, reunidos bajo el nombre de *Organón*, que significa “instrumento para la investigación científica. La epistemología o teoría del conocimiento, tiene como objeto de estudio saber cómo se hace posible el conocimiento” (Albarrán *et, al*, 2003: 153).

elaboración de los sistemas teórico-cognitivos, sus cualidades metodológicas, permiten clasificar los hechos y sus relaciones, su construcción se realiza por medio de un razonamiento lógico, el que se expresa a través de modelos⁸, entendidos como instrumentos de representación teórica, cuya utilidad es facilitar la identificación de los actores y sus características, así como relaciones de causalidad y facilitar la formulación de hipótesis.

En su confrontación con la realidad los modelos lógicos o sistemas teórico-cognitivos, requieren de ejemplos e información proveniente de la experiencia, en su elaboración, es muy importante el significado metodológico del razonamiento, la abstracción, la deducción y la síntesis.

El razonamiento implica habilidades para evaluar y generar argumentos lógicos inductivos y deductivos, es capacidad para identificar problemas, generar soluciones alternativas, consecuencias e implementación de las mismas (García, 1992: 79); la abstracción se concibe como un proceso lógico de carácter mental que explica la adquisición de determinados conocimientos; la deducción es una forma de inferencia que se dirige a dilucidar las condiciones de una situación dada; el análisis, es un procedimiento que permite desagregar y correlacionar los componentes de una totalidad, y la síntesis considera la interacción de conjuntos separados, su fusión genera una realidad distinta (Thiebaut, 1998: 11, 34, 99 y 100).

Para la investigación concreta es crucial ubicarse en el nivel de abstracción necesario, es una etapa previa de identificación de las categorías de análisis y su interdependencia, con ello se logra conformar la estructura básica de una investigación (Martínez P, 1996:101-106).

Inducción hacia la investigación ambiental

Para la ejercitación del procedimiento, se parte de un objetivo de aprendizaje inscrito en una temática definida, en este caso el objetivo es modelar los términos de referencia del planteamiento de un tema o problema de investigación ambiental. El enfoque se desprende del carácter integrador e interdisciplinario de las ciencias ambientales y su operación mediante la concepción sistémica de la realidad (Bertalanffy, 1998: vii-xviii)⁹.

⁸El término modelo (paradigma), son estructuras simplificadas o conocidas que se utilizan para investigar la naturaleza de los fenómenos a explicar. Es decir son reproducciones materiales que representan un original, representan objetos y relaciones (Van Dalen, Deobold y William J. Meyer, 1974:60)

⁹ La teoría de sistemas - este autor la propuso en 1947-, representa un amplio punto de vista que trasciende los problemas y los requerimientos tecnológicos, técnicos y matemáticos. Es una reorientación que se ha vuelto necesaria en la ciencia en general, en toda la gama de disciplinas que van desde la física y la biología hasta las ciencias sociales y del comportamiento, incluso la filosofía. Contiene principios cognitivos generales, además es un nuevo paradigma en el pensamiento científico, cuya teoría filosófica corresponde a la reorientación del pensamiento y de la visión del mundo en la actualidad.

El análisis de sistemas se comprende en dos sentidos.

- a. Como disciplina científica que elabora los principios generales de la investigación de los objetos complejos, tomando en cuenta su carácter sistémico.
- b. Como metodología de investigación de los objetos a través de su representación en calidad de sistemas.

Los sistemas reales existen independientemente del observador, se perciben a través de la observación directa. En el otro lado, tenemos a los sistemas conceptuales, como construcciones simbólicas abstraídas de la realidad, es un método de investigación de procesos y fenómenos, el observador teniendo determinado objetivo, construye y sintetiza un sistema como imagen abstracta de objetos reales. De este modo el sistema abstracto, se entiende como un conjunto de variables interrelacionadas que representan una o varias características de los componentes de un sistema.

La investigación de totalidades organizadas de muchas variables, requiere de nuevas categorías de interacción y organización, además de ocuparse de las relaciones entre el hombre y el mundo—valores¹⁰.

Procedimiento didáctico

El procedimiento se estructura de acuerdo a los fines de un seminario científico¹¹, visto como interacción activa y participativa, en la que el trabajo en equipo y los recursos didácticos son básicos. Se parte de un cúmulo de información – lecturas seleccionadas, periódicos y revistas–, así como de la información adquirida en trabajo de campo individual o grupal–. El docente establece, instrucciones generales, que definen la actividad como individual, el objetivo es plantear el tema o problema de investigación, así como identificar las causas, las consecuencias, y las posibles soluciones al problema.

El diseño del modelo lógico, definirá el problema o tema central e incorporará de manera jerárquica las causas y consecuencias que lo explican, así como la descripción analítica del modelo conceptual utilizando literatura adecuada.

El primer paso para el diseño y/o construcción del modelo, es el aislamiento de una serie de características—de los objetos estudiados: naturales, técnicas, sociales, económicas, políticas y culturales, el segundo paso, es identificar y seleccionar las problemáticas

¹⁰Buckley (1967) en Bertalanffy (1998:7), precisa que de las contradicciones de las teorías sociológicas contemporáneas, emerge una conclusión segura: que los fenómenos sociales deben ser considerados como sistemas. La moderna investigación de los sistemas puede servir de base a un marco más adecuado para hacer justicia a las complejidades y propiedades dinámicas del sistema sociocultural.

¹¹ Técnica de estudio más amplia que la discusión o el debate, incluye a ambas en su desarrollo. Permite estudiar e investigar un tema intensivamente en sesiones planificadas, se constituye un grupo de aprendizaje activo, en un clima de colaboración recíproca.

relevantes, así como las supuestas relaciones entre ellas y el tercer paso es la elección del problema de interés.

Entre las dificultades, destaca la elección categórica del problema principal (*abstracción*), al mismo tiempo que se presentan inconsistencias en la inferencia de las causas y consecuencias del problema (*deducción*). La dificultad más generalizada es la identificación de la dirección de las relaciones o flujos del sistema.

No obstante, que los estudiantes tienen claro, que el todo se relaciona con las partes y viceversa; persiste la idea de que deben tratar en el mismo nivel de prioridades cada componente del sistema teórico o modelo lógico, al no tener claridad sobre la esencia del problema, las causas que lo provocan y las posibles consecuencias, les conduce a confusiones.

En esta etapa es conveniente instruir a los estudiantes, para que retomen los planteamientos del proyecto de investigación y realicen un listado de los términos de referencia implicados en el planteamiento del problema (Título, planteamiento del problema, pregunta de investigación, hipótesis y objetivos).

Este procedimiento tiene la finalidad, no solo de extraer los conceptos medulares de la investigación, sino que se constituye en un sistema de retroalimentación, que conduce a los estudiantes a reflexionar nuevamente sobre los alcances y viabilidad de su propuesta y al replanteamiento del proyecto. Como último paso se procede a la construcción del sistema teórico-cognitivo, el cual es sujeto de revisión permanente hasta llegar a su presentación esquemática y textual (*síntesis*).

Ejemplo operacional

La crisis ambiental se presenta como síntesis de las anomalías del sistema natural, el sistema económico y el sistema social, por ende, se constituye en un indicador de la tendencia hacia el deterioro de las condiciones de vida de la población y de los lugares habitables. La situación puntualiza, el interés emergente por el estudio de los aspectos ambientales que atañen a la expansión urbana, en cuyo caso, el crecimiento de las ciudades perfila la alteración de los sistemas ecológicos y la pérdida de áreas de diversidad biológica, lo cual muestra que la capacidad de carga de la biosfera ha llegado a un nivel que se ha vuelto insostenible y la disponibilidad de los recursos naturales es cada vez menor.

De acuerdo a lo anterior, el tema o problema elegido, es el deterioro ambiental en localidades urbanas del municipio de Ocoyoacac¹². El diseño de la investigación, implica el manejo de dos niveles de análisis, el municipal y las localidades urbanas propiamente, se

¹²El estudio forma parte de los proyectos "Urbanización difusa, cambio socioeconómico y ambiental en los municipios y delegaciones políticas en el área intermedia entre las ciudades de Toluca y México, 1980-2005", UAEMEX. y "Metodología mixta para la valoración de las prácticas socio ambientales en el uso y manejo de los recursos naturales en comunidades rurales del Estado de México", CONACYT.

trata de un estudio transversal o sincrónico, el cual queda delimitado por el momento o tiempo específico en el que se realiza la investigación documental y de campo¹³.

Por el nivel de conocimientos que la investigación aporta, se define como descriptiva y explicativa, cuyo procedimiento hipotético–deductivo se sustenta en el análisis documental y su procedimiento inductivo en la realización del trabajo de campo (Padua, 1983: 65–66).

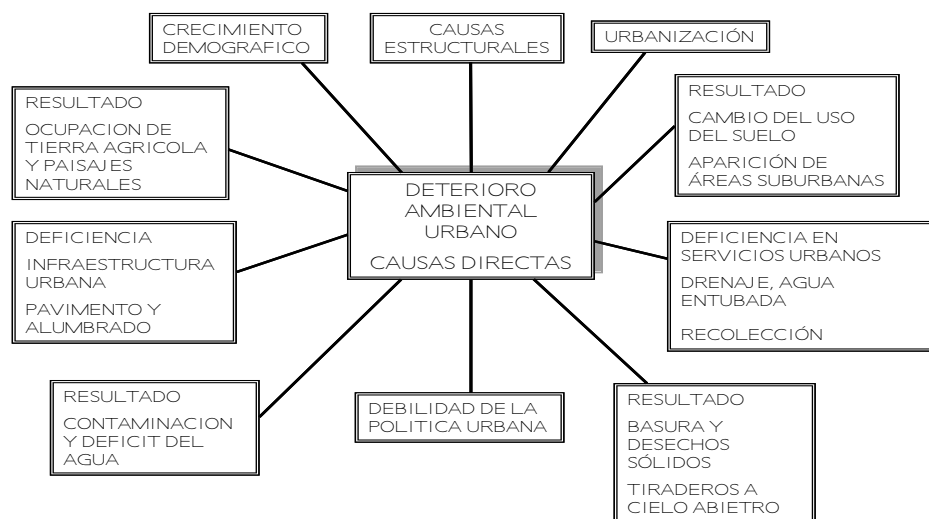
El objetivo general de investigación, es analizar el deterioro ambiental de las localidades urbanas y áreas suburbanas del municipio de Ocoyoacac.

Siguiendo el procedimiento hipotético–deductivo, se define la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las causas que propician el deterioro ambiental de las localidades urbanas del municipio de Ocoyoacac?. La respuesta a dicha pregunta, será la hipótesis, para el caso que nos ocupa, se plantea que el deterioro ambiental de las localidades urbanas, tiene como causas estructurales, el crecimiento demográfico y el proceso de urbanización, y como causas directas, la débil política de desarrollo urbano, la deficiencia de la infraestructura y los servicios urbanos, aspectos que al interactuar propician la ocupación desordenada de tierras de uso agrícola y paisajes naturales, cambios en el uso del suelo, aparición de áreas suburbanas, contaminación de cuerpos de agua, déficit de agua, desechos sólidos y la aparición de tiraderos a cielo abierto(Figura 1).

En el proceso de operacionalización de la hipótesis y/o planteamiento, se procede a la identificación de las variables dependientes e independientes. En el diseño de una investigación la variable dependiente (VD) será lo que se quiere explicar y las variables independientes (VI) son aquellas que pueden explicarlo (Güell, 1983).

¹³Una característica principal de los estudios transversales es que las observaciones de las causas y sus resultados del fenómeno observado, se hacen en el mismo punto del tiempo, como tomando una "foto instantánea" de su ocurrencia en la población (En una población determinada y en un período de tiempo definido). Es una herramienta de bajo costo, rápida de conducir y requiere de una sola observación y aporta elementos descriptivos y analíticos del fenómeno en estudio.

Figura 1. Modelo lógico



Fuente: Mendoza, 2007

En el caso tratado, la variable dependiente es el deterioro ambiental en localidades urbanas. Entonces las variables independientes (VI) o causas estructurales¹⁴ y causas directas son: el crecimiento demográfico, el proceso de urbanización, la deficiencia de infraestructura y servicios urbanos, así como la debilidad de la política de desarrollo urbano.

Descripción de los términos de referencia

El apartado se refiere a la etapa en la que cada estudiante define de manera documentada, los términos de referencia del tema o problema de investigación, cuya finalidad, es no solo ganar familiaridad con los conceptos utilizados, sino fundamentar el modelo lógico.

Para el caso, el deterioro ambiental se conceptúa como la afectación ambiental causada por los actos u omisiones en la realización de las actividades con incidencia ambiental (GET, 2007). El proceso provoca la pérdida paulatina pero generalizada de la diversidad de las formas de vida, todo lo cual no sólo afecta la calidad de la vida humana, sino representa pérdidas de potencial productivo, reducción de la biodiversidad y la afectación del hábitat y especies (Calva *et al*, 1996). Los criterios para definir las localidades urbanas varían de un país a otro, pero comúnmente se adopta como criterio el monto de población de 2500 habitantes o más (Miller, 2002).

Causas estructurales: El crecimiento demográfico se produce por la reducción de las tasas de mortalidad, así como por el incremento en la tasa de fecundidad, y por los constantes movimientos de población del campo a la ciudad o viceversa. El incremento de la

¹⁴Las causas estructurales hacen referencia a los procesos que tienen carácter permanente y son propios del desarrollo histórico de las áreas urbanas (Harnecker,1973:229).

población, se atribuye al conjunto de políticas gubernamentales, económicas de modernización, desarrollo urbano, regularización de terrenos ejidales en determinadas zonas de la periferia, de igual forma, se debe también a la disponibilidad de terrenos en cantidad y precio accesible a la demanda de familias de bajos ingresos. Al expandirse la ciudad se presenta una conurbación de poblados preexistentes, núcleos agrícolas de formación ejidal o comunal, estos poblados se convierten en subcentros que impulsan la expansión urbana hacia las periferias. La estructura urbana, con su jerarquía vial, representa el sistema funcional que articula la expansión de la ciudad y los usos del suelo (Bazant, 2001).

La urbanización es un proceso que se expresa en el crecimiento físico de las ciudades como efecto de la absorción demográfica de población rural y la concentración de capital y de actividades económicas. La afluencia de migrantes y la presencia de pobladores urbanos de escasos recursos económicos, ocasiona una fuerte presión en terrenos baratos ubicados en las periferias, que con frecuencia son de tendencia ejidal, comunal o pequeña propiedad, las periferias aparecen como un mosaico de patrones urbano-rurales que se expanden a diferentes ritmos. La interacción de las causas estructurales o *de larga duración*, derivan en consecuencias de repercusión municipal y regional, como son la ocupación permanente de áreas agrícolas y fracciones de paisaje natural, misma que se concreta en cambios de uso del suelo y en la aparición de áreas suburbanas, cuya característica principal es la deficiencias en los servicios básicos.

Causas directas: La política urbana entendida como un proceso político en el seno de una comunidad y como expresión del aparato del estado a nivel local (CONPESRC, 2004), se constituye en el instrumento de observancia general, que debiera ordenar la ocupación racional del espacio urbano y preservar las áreas de valor ecológico y ambiental; sin embargo su ejercicio se ha limitado solo a cuestiones administrativas que priorizan la recaudación de impuestos por encima de la regulación del crecimiento desordenado de la mancha urbana sobre las periferias productivas y naturales. Las características de la *infraestructura y servicios de una ciudad* permiten tener una idea de la calidad de vida de los habitantes y de su capacidad de desarrollo económico. Se atribuye al incremento de los niveles de cobertura y mayor calidad de los servicios y el equipamiento, la cualidad de potenciar la inserción de las ciudades y zonas metropolitanas en la competencia regional, nacional e incluso global.

La infraestructura se constituye en la red y los nodos, para el transporte y las comunicaciones, tanto para la circulación de bienes y servicios, como para la adquisición de los conocimientos necesarios para el desarrollo de una ciudad. Las ciudades con infraestructura y servicios adecuados son las de mayor atracción para los negocios y al mismo tiempo generan ingresos y oportunidades de empleo (Castro, 2007). Desde otra óptica, la deficiencia en la provisión de infraestructura, provoca costos económicos y ambientales crecientes, como son la congestión vehicular; la contaminación de los cursos de agua y la contaminación atmosférica (CEPAL, 1997).

Entre los principales problemas ambientales, se identifica la contaminación del aire y el agua, el empobrecimiento de la biodiversidad, problemas de suministro de alimentos por el exceso de pastoreo, degradación y pérdida de tierras de cultivo, degradación y pérdida de tierras de cultivo, escasez de agua y agotamiento de aguas subterráneas y la *emisión de desechos sólidos*, la escala de este problema, excede la capacidad de los gobiernos locales para recolectar, tratar y eliminar los desechos municipales de agua servida y desechos sólidos (Miller, G, Tyler, 2002). Ante la incapacidad de los sistemas de recolección y disposición final de los desechos urbanos, emergen los *tiraderos a cielo abierto* (IEG, 2007), éstos son focos de contaminación y riesgo para la salud de los pepenadores y de la poblaciones circundantes y para el ambiente.

En síntesis, la identificación del problema de investigación, se constituye en el eje del modelo teórico-cognitivo y la ordenación jerárquica de las causas y las consecuencias, lo cual permite visualizar en un solo plano la problemática en estudio, facilita la comprensión y aprehensión de los términos de referencia, y favorece un proceso de retroalimentación, que permite precisar los alcances de una investigación específica.

Consideraciones finales

Cuando se expone en el aula la importancia social y la utilidad de las ciencias ambientales como profesión, generalmente se acude a su carácter aplicado y a su participación necesaria en el análisis y solución de problemáticas ambientales concretas. Ello suscita una demanda permanente de los futuros profesionistas de una formación práctica y aplicada, en este sentido, es bastante marcada la preferencia por el manejo de herramientas y el desarrollo de habilidades técnicas. Ante esta situación, la lectura y la investigación pasan a segundo término, sin embargo como profesionales de la docencia, se debe seguir trabajando en la investigación y experimentación de nuevas alternativas didácticas, que interesen a los estudiantes para que desarrollen su capacidad reflexiva, analítica y sintética.

Lo que aquí se ha presentado es solo una de las variadas formas de ejercitación de las habilidades y conocimientos de complejidad creciente, sin embargo, presenta cualidades para inducir a los estudiantes al proceso de deconstrucción y construcción del conocimiento ambiental, fundado en un proceso didáctico inductivo, frente a un aprendizaje deductivo. Como procedimiento didáctico, la elaboración de construcciones lógicas, se constituye en un excelente herramienta didáctica para aprender pensando, ya que incursiona no solamente en la esfera cognitiva, sino que incluye los ámbitos psicológico y social, genera una serie de valores intelectuales y conductuales que favorecen el desarrollo de un pensamiento lógico y estratégico, el cual por encima de la calificación tecnológica, que también es necesaria, se constituye en la principal ventaja competitiva de los investigadores ambientales para adaptarse y responder a las demandas sociales.

Agradecimientos: para la realización del trabajo, contamos con el apoyo de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados, UEM y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Bibliografía

- Albarrán Vásquez, Mario, Escobar Valenzuela, Gustavo (2003), Métodos de investigación. *El conocimiento de la ciencia y el proceso de investigación*, Publicaciones Cultural, México, Distrito Federal, páginas, 1-213.
- Bazant Sánchez, Jan. (2001), *Periferias Urbanas: Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*, Trillas, México, Distrito Federal.
- Bazdresch Parada, **Miguel (1997)** "Notas para fundamentar la intervención educativa", *Educar, Revista de Educación*, nueva época, núm. 03 Octubre-Diciembre, Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Educación, Guadalajara, páginas, 5
- Bertalanffy, Ludwing Von (1998). *Teoría General de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México, páginas 308.
- Bunge, M. (1983), *La investigación científica*, Ariel, Buenos Aires. Calva, José Luis (1996), *Sustentabilidad y Desarrollo Ambiental*, CECADESU, SEMARNAT. Juan Pablos Editor, México.
- Díaz Barriga Arceo, Frida, Hernández Rojas Gerardo (1998), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. Mc Graw-Hill, México.
- Duverger, Maurice (1983) **"Los niveles de la investigación"** en *Metodología de las Ciencias Sociales*. Compilador Miguel Abruch Linder. UNAM/ENEP Acatlán, México, Distrito Federal, páginas, 53-56.
- **Ferreiro Gravie, Ramón (2002) "El constructivismo social, nueva forma de aprender y enseñar"**, *Revista de Educación*. 2001. # 84, mayo 2002, paginas, 51-53
- García Guadilla, Carmen (1992), **"La integración universitaria y el papel del conocimiento en tres tipos de escenarios"**, en *revista de Educación Superior*, julio-sept, ANUIES, México; páginas, 79
- García S. y P. Cañal, *Investigación en la escuela*, Díada, Sevilla, 1995.
- García, Rolando (1994) **"Interdisciplinariedad y sistemas complejos"**, Enrique Leff (ed.). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Editorial, Gedisa, paginas, 185-224.
- Garza-Cuevas, Raúl, González González Leticia (1997), **"Principios de ciencia ambiental"**, *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*, International Thomson Editores, S. A de C. V, México, páginas, 99-124.

- Gómez Gómez, Elba Noemí (1998),”**La recuperación de la práctica educativa y la desprofesionalización de la actividad docente**”, *Educar. Revista de Educación*, Nueva época núm. 5, Abril-Junio, Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara, páginas, 5
- **Grawitz, Madeleine (1983)**. “**Los conflictos teóricos del método**”, *Metodología de las Ciencias Sociales*. Miguel Abruch Linder (compilador). UNAM, México, páginas, 13–20
- **Güell M., Antoni (1983)**. “**Hipótesis y su formulación**”, *Metodología de las Ciencias Sociales*. Miguel Abruch Linder (compilador). UNAM, México, páginas ,99–106
- Guermond, Yves (1984), *Analyse de systeme en géographie*, Pul, Francia
- Harnecker, Martha (1973). *Los conceptos elementales del Materialismo Histórico*, Siglo XXI Editores S.A., México, páginas, 1–337.
- **Martínez Ibarra, Jorge Arturo (2000)** “**La investigación ambiental como herramienta pedagógica**”, *Educar. Revista de Educación, nueva época*, núm. 13, Abril-Junio, Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara, páginas, 1–5.
- **Martínez Pérez, Juan Froilán (1996)**. “**Método Sistémico en Marx**”, *Lecturas sobre métodos y enfoques de la economía*. Editor Cristian E. Leriche Guzmán. Biblioteca de Ciencias Sociales y Humanidades, serie economía. UAM Azcapotzalco, México, páginas, 99–129.
- Miller George Tyler (1931), *Ecología y Medio Ambiente. Introducción a la Ciencia Ambiental. El Desarrollo Sustentable y la Conciencia de la Preservación del Planeta Tierra*. México Iberoamericana. 2002. 5ta edición, páginas, 867.
- Mendoza Menoza, Patricia (2007), *Deterioro ambiental en áreas urbanas y suburbanas del municipio de Ocoyoacac*, Estado de México, Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, páginas, 1–146
- **Padua-Jorge (1983)**. “**Proposiciones e hipótesis**”, *Metodología de las Ciencias Sociales*. Miguel Abruch Linder (compilador). UNAM, México, páginas,107–112
- Pardinás, Felipe (1989). *Metodología de investigación en ciencias sociales*. Siglo veintiuno Editores, México, páginas, 9–76
- Pérez, Reynoso Ángel (1997),”**La intervención didáctica como alternativa para transformar la práctica**”, *Educar, Revista de Educación*, nueva época, núm. 03, Octubre-Diciembre, Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara, páginas, 1–5.

- Reyes Pérez, María Isabel (2002) “**Perfil ideal del profesor universitario: una guía para detectar necesidades de formación**”, *Memorias del Tercer Congreso Nacional y Segundo Internacional. Retos y Expectativas de la Universidad*. ANUIES, Ixtapan de la Sal, Estado de México; 7-8 de noviembre de 2002, páginas, 1-16
- Thiebaut, Carlos (1998). *Conceptos fundamentales de filosofía. El libro universitario*. Alianza Editorial S. A, Madrid, páginas, 7-113
- Van Dalen, Deobold y William J., Meyer (1983) “**La naturaleza de los hechos**”, *Metodología de las Ciencias Sociales*. Compilador Miguel Abruch Linder. UNAM/ENEP Acatlán, México, páginas, 56- 63.

Internet

- Consejo Nacional de Política Económica y Social Red de Colombia (CONPESRC) (2004), DNP: DRUPA Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (<http://www.minambiente.gov.co/admin/contenido>), consultada 5 de mayo 2008.
- Gobierno del Estado de Tabasco, GET (2007) Ley de la responsabilidad civil por daño y deterioro ambiental (www.tsjtabasco.gob.mx/legislacion/leyes), consultada 5 de mayo 2008.
- Willian Jhoel Murillo Hernandez “**La investigación científica**” (<http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/invest-cientifica.shtml>), consultada 31 de enero de 2008.
- Instituto de Ecología de Guanajuato (IEG) (2007). Gobierno de Guanajuato <http://www.guanajuato.gob.mx/ieeg/proyecto.htm#CARACT>, consultada 5 de mayo 2008.
- **Castro y Castro, Luis Javier (2007), “Infraestructura urbana, para la competitividad del país”,** (http://www.cabeceramunicipal.com/Externos/Nota_Personal.asp?id_Articulo=169), consultada 5 de mayo 2008
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (1997), “**Temas relevantes para la gestión urbana**”, CEPAL (<http://habitat.aq.upm.es/iah/cepal/a005.html>) consultada 5 de mayo 2008.