

MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
UNIVERSIDAD DE LA HABANA  
FACULTAD DE GEOGRAFÍA

CONDICIONES DE VIDA Y DETERIORO AMBIENTAL  
EN CIUDAD DE MÉXICO D.F.  
Una aplicación de Teledetección y S.I.G.

*AUTORA: María de Jesús Téllez Gómez.*

*TUTORES: Dr. Lucas Fernández Reyes*

*Dr. Andrés Lazo Machado*

Resumen de la tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias geográficas.

*Ciudad de La Habana  
1997*

## Síntesis

En la presente investigación se incursiona en la relación existente entre las condiciones de vida de los habitantes y el deterioro ambiental, visualizando globalmente, la ubicación-cercanía de los asentamientos humanos y los focos de contaminación ambiental múltiple mas apremiantes en la Ciudad de México D.F. planteamiento que pasa a constituirse como objetivo general de la presente investigación.

El estudio de caso lo comprenden las 16 delegaciones político administrativas que conforman la Ciudad de Mexico D.F.

Se utilizó información bibliográfica, censal, cartográfica y satelitana. Se identificaron los rasgos principales del proceso de urbanización desde la etapa Precolombina hasta la actualidad (1990) permitiendo revelar las características de la ocupación histórica del espacio social en la ciudad explicando su papel en la estructura urbana actual y su consiguiente injerencia en el proceso de deterioro ambiental en la zona de estudio, constituyéndose este planteamiento en el primero de los objetivos específicos de la investigación.

Se emplearon la teledetección y Sistemas de Información Geográficos (SIG.) como herramientas metodológicas para caracterizar la relación existente entre las condiciones de vida y el deterioro ambiental en la ciudad, lo que pasa a constituirse como el segundo y último objetivo específico.

Se tiene claro que es prácticamente imposible que un trabajo de investigación pueda resolver de entrada, la situación ambiental prevaleciente en la ciudad por lo que se pretende que este ejercicio investigativo coadyuve, al menos, al conocimiento y análisis de dicha situación.

## INTRODUCCIÓN.

### Importancia y actualidad del tema.

Uno de los fundamentos que ha motivado el interés cognoscitivo - explicativo de la cuestión ambiental lo ha significado sin duda, la complejización del espacio vital del hombre en el que incurren una serie de múltiples fenómenos intrínsecamente relacionados con el medio originario de la vida, esto es con la biosfera; de ahí que, el tema ambiental ocupe un lugar central en el trabajo científico contemporáneo siendo enriquecido con diferentes enfoques teórico metodológicos por aquellos expertos que consideran lo ambiental como polifacético, pluricausal, multiprocesual, lo que hacen de este, un tema de actualidad con alto grado de complejidad

Es menester acotar que el proceso de construcción de la temática ambiental ha tenido y tiene diferentes enfoques y tendencias. Las hay por ejemplo, aquellas que presentan un carácter ecologista, esto es, los conocidos como movimientos verdes los activistas ecológicos que enarbolan una ideología ecologista, y como acertadamente lo señala Toledo "no es posible mantener vivo por largo tiempo un movimiento que invoca como argumentos de lucha la segunda Ley de la Termodinámica o el equilibrio de los ecosistemas"<sup>1</sup> dejando a un lado las condiciones de extrema pobreza de la sociedad, desviando de alguna manera, la atención

<sup>1</sup>Toledo V.M. Naturaleza, Producción Cultura. Ensayos de Ecología Política. Universidad Veracruzana, Mexico, 1989 pg.24

hacia la defensa de las especies vegetales y animales sin mencionar aún por equivocación, la pervivencia de la especie humana.

Abordar el ambiente urbano significa una tarea difícil de realizar ya que conlleva a visualizarlo como un sistema abierto que interactúa incluso con el cosmos, de no ser así ¿dónde queda entonces la posibilidad de hablar de la historia del hombre y la historia de la tierra?

En el proceso de crecimiento y desarrollo urbano en la Ciudad de México, se han verificado asentamientos humanos tanto en zonas de piedemonte, de suelos salobres, de bosques, unas alejadas de los focos de contaminación ambiental y otras muy cercanas a los mismos por lo que el tema condiciones de vida y deterioro ambiental en la Ciudad de México D.F. abre la alternativa de conocer y explicar qué tipo de relación se establece en dicho proceso, toda vez que se considera pertinente abordar un tema que contemple integralmente esta relación.

Se tiene conocimiento de estudios realizados en materia de contaminación, pero no a nivel global, relacional, donde se pueda visualizar qué tipo de relación presenta la forma en cómo vive la población y la ubicación de las fuentes emisoras de contaminantes, de ahí que el tema a desarrollar resulte no sólo de importancia a nivel investigativo sino para en su caso, coadyuvar en la toma de decisiones para mitigar la contaminación ambiental en beneficio de la población.

Otro elemento relevante es la utilización de diferentes formas de realización de este trabajo investigativo, en el cual concursan la caracterización de la ciudad empleando como herramientas tecnológicas a la teledetección y los sistemas de información geográfica, a la par de la cartografía y el procesamiento de información propios de las Ciencias Sociales lo que permite alcanzar el enfoque holístico requerido.

#### **Antecedentes.**

El desarrollo de trabajos en materia de contaminación ambiental tiene gran auge a partir del boom ecológico así que, se asume que se tiene conocimiento de ello pues se ha tenido la oportunidad de participar en algunas actividades. Así mismo se conoce la existencia de legislaciones y políticas tendientes a mitigar el proceso de deterioro ambiental en la ciudad, sin embargo el campo de acción de quien suscribe la presente investigación, se ubica en el área de la docencia e investigación a nivel universitario y de educación no formal en el ámbito ambiental razón por la cual se presentan aquí las características en el actuar universitario donde se han venido desarrollando actividades y tareas en esta temática.

La Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco (UAM-A) desde su fundación en 1974, ha mostrado gran interés en abordar lo ambiental. Imparte la Licenciatura en Ingeniería Ambiental y, a partir de 1984, se han venido realizando una serie de actividades de docencia e investigación tanto en el posgrado de Diseño Ambiental del área de concentración en Ecología Urbana como en cursos y eventos académicos de carácter nacional e internacional en los cuales se ha venido participando activamente.

El colectivo de investigadores del área de Ecología Urbana del Departamento de Medio Ambiente para el Diseño ha instituido el Programa Urbanismo y Medio Ambiente (PUyMA), en el que se inscribe la presente investigación, así como las actividades relativas a educación ambiental tanto de carácter formal como no formal, la realización de proyectos de Servicio Social y proyectos de investigación de la Comisión de Zonas Fronterizas del Norte del País en el tratamiento de contaminantes.

En este mismo contexto se ha instalado el Laboratorio Taller de Cartografía Digital en el que se desarrollan proyectos de investigación en materia ambiental. Lo que permite continuar profundizando con esta línea de investigación, reforzando los niveles de colaboración con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en México, así como con la Red de Educadores Ambientales de la Zona Centro del País y con programas de intercambio científico con Cuba.

Como un antecedente muy específico se encuentra la elaboración de la tesis presentada por la autora, para alcanzar el grado de especialista en diseño ambiental en la U.A.M.A en 1993, que lleva por título Cotidianidad Urbana y Deterioro Ambiental, que ha servido como punto de partida para este campo de investigación lo que además posibilita, por supuesto, que en un futuro inmediato se continúe con ésta línea de trabajo.

También en la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (U.A.M. X), el colectivo de investigadores del Programa de Estudios Metropolitanos ha trabajado en la temática ambiental, referida a Calidad de Vida y Salud en el Distrito Federal. Igualmente, el Programa Universitario de Medio Ambiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Colegio de México (COLMEX) y la Universidad Pedagógica Nacional (UPN).

Así, los trabajos este tenor desarrollados al igual que la U.A.M., en otras instituciones de educación superior sirven como marco de referencia a este ejercicio investigativo, lo que en el futuro permitirá profundizar en el campo del hacer científico intra e inter universitario en materia de educación e investigación de lo ambiental.

### ***Estudio de caso.***

El nivel de deterioro ambiental, especialmente el reportado en la calidad del aire de la Ciudad de México, se ha convertido en una preocupación en materia socioambiental para el quehacer científico. Sin embargo, se está consciente de que la situación del deterioro ambiental prevalente en la ciudad no se debe, exclusivamente, a la contaminación atmosférica, sino además a otras formas de contaminación existentes en la gran urbe lo que se presenta como tema de gran interés investigativo de ahí que se tome como estudio de caso las 16 delegaciones político administrativas que conforman a la Ciudad de México D.F. teniendo como objetivos e hipótesis los siguientes planteamientos:

Objetivo general:

- *Caracterizar y analizar las relaciones existentes entre las condiciones de vida de los habitantes de la ciudad y el proceso de deterioro ambiental, visualizando globalmente la ubicación - cercanía de los asentamientos humanos y los focos de contaminación ambiental múltiple mas apremiantes .*

Objetivos específicos:

- *Revelar las características de la ocupación histórica del espacio social en la ciudad para explicar su papel en la estructura urbana actual y su consecuente injerencia en el proceso de deterioro ambiental.*

- *Aplicar la teledetección y Sistemas de Información Geográficos (SIG.) en la caracterización de las condiciones de vida y el deterioro ambiental existentes en la ciudad.*

Planteamiento hipotético.

- *Las Condiciones de vida de los habitantes de la Ciudad de México D.F., se dan en función de un orden socioeconómico jerarquizado. de modo que, a menor jerarquía socioeconómica. mayor cercanía a los focos de contaminación múltiple. menor accesibilidad a las áreas verdes domésticas y públicas y mayor afectación directa de la población por la emisión de contaminantes.*

Estructura de contenido de la tesis.

Para el desarrollo de la temática se consideró pertinente ordenar en tres capítulos el desarrollo de la información, se presentan 12 tablas 8 gráficos, 16 mapas (escala gráfica aproximada de 1:350 000) y una ilustración.

En el capítulo I se desarrolla el fundamento teórico semántico de la investigación en el que se desarrollan las nociones analíticas filosóficas y el marco conceptual que permean el trabajo de investigación tales como la concepción sistémica que, a la par con el Materialismo Cultural fundamentado en el Materialismo Histórico y Materialismo Dialéctico, permiten un enfoque holístico: los conceptos de ambiente y desarrollo, necesidad, condiciones de vida, deterioro ambiental, focos de contaminación ambiental múltiples, medio construido: la ciudad y los relativos a los indicadores utilizados, pasan a conformar el fundamento semántico

El capítulo II pasa a constituirse como la parte metodológica de la investigación. En este capítulo se describe detalladamente el tipo de información empleada y los diferentes métodos a los que fue sometida la información de partida

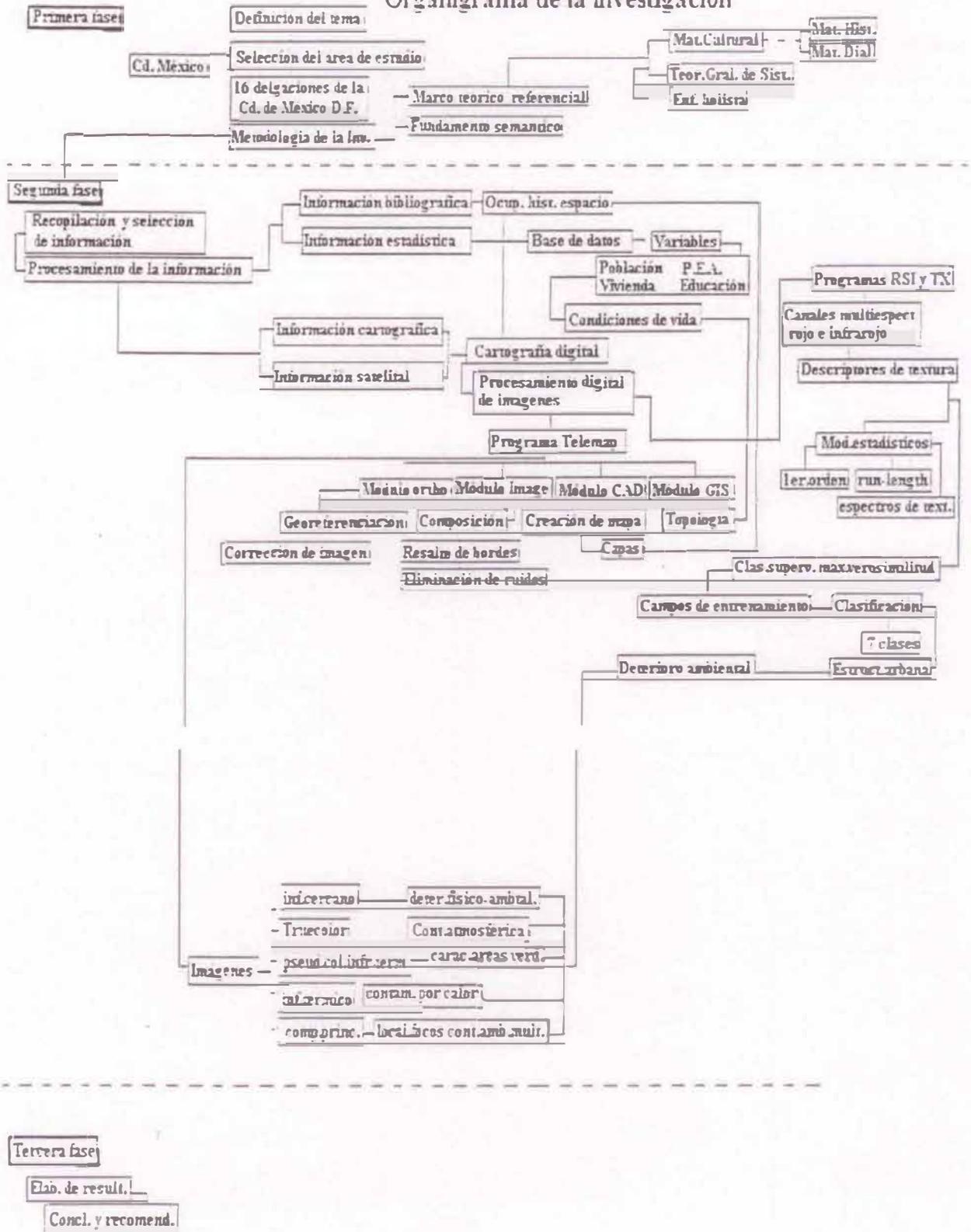
En el capítulo III se presentan algunos datos físicos de la zona de estudio, mismos que permiten mediante sobreposición, representar cartográficamente a la ciudad en 13 unidades físicas

Con el objetivo de revelar las características de la ocupación histórica del espacio, se presentan el origen y desarrollo de la ciudad en 6 etapas históricas (E-H) desde la etapa Precolombina hasta la actualidad (1990), con la aplicación de la teledetección se caracteriza la estructura urbana actual y se realiza la ubicación-cercanía de los asentamientos humanos y los focos de contaminación ambiental múltiple.

Posteriormente, se caracterizan tanto las condiciones de vida de la población (a nivel delegacional) como el deterioro ambiental en la ciudad analizándose la relación existente entre ambos, dando seguimiento a los objetivos e hipótesis planteados en este trabajo.

El desarrollo de la investigación se realizó bajo el esquema que se presenta a continuación:

# Organigrama de la investigación



**Novedad Científica y valor aplicable del tema.**

Lo importante y novedoso del tema que ocupa a esta investigación se presenta en varios aspectos. uno lo significa el *enfoque holístico*, que posibilita un análisis global de la relación entre las condiciones de vida y el deterioro ambiental en la ciudad visualizando la ubicación - cercanía de los *focos de contaminación ambiental múltiple y los asentamientos humanos*; otro aspecto se encuentra en el *análisis de la situación en materia ambiental aplicado a la ciudad* la utilización de *herramientas como la teledetección y los sistemas de información geográfica*. la *elaboración de cartografía digital aplicada al estudio de la ciudad* dotando a este trabajo de un corte interdisciplinario y, finalmente, la propuesta de una metodología producto de la realización de este ejercicio investigativo.

Es menester acotar que los trabajos que se han desarrollado en México, por lo menos en materia ambiental con enfoques holísticos referidos a la Ciudad de México D.F. presentan un incipiente desarrollo lo que le atribuye a esta investigación un nivel novedoso.

Por otro lado, esta investigación permite apoyar los trabajos de docencia e investigación de los planes y programas de Educación Superior y aquellas actividades que en materia de educación ambiental se realicen.

## **CAPITULO I. Fundamento teórico-semántico.**

En este capítulo se diserta acerca de la argumentación teórica y la base semántica que sobre lo ambiental se ha tomado en cuenta para el desarrollo de la presente investigación

Es importante iniciar el presente capítulo señalando que el hombre como ente biológico es parte de la naturaleza y como tal, se encuentra en ella realizando una serie de actividades que le permiten modificarla y poder generar las condiciones necesarias para el desarrollo de la especie humana.

Al respecto y solo como ilustración, baste señalar que para que el hombre pueda aprovechar el recurso suelo, a la naturaleza le implicó millones de años crearlo; sin embargo, no es el interés detenerse aquí a desarrollar las teorías propias del naturalismo y mucho menos las propias de las Ciencias de la tierra, solo se cree pertinente llamar la atención en cuanto a la magnitud que implica hablar de la cuestión ambiental y solo, para contextualizar el presente trabajo.

### **1.1. Argumentación teórica.**

Elegir una base teórica para abordar la situación del ambiente en la ciudad (en particular en la Ciudad de México D.F.) que contemple las diferentes acepciones acerca del término ambiente y el punto de vista del analista, resulta un tanto complicado debido al nivel de subjetividad que en sí conlleva el factor humano y al nivel de complejidad que reviste lo ambiental conceptualizado como una madeja multirelacional, multifactorial, pluriprocesual, y globalizante. Por ello se hace necesario enmarcar, normar, regir el camino en el pensar y el hacer en esta línea de investigación

El Materialismo Cultural fundamentado en el Materialismo Histórico y el Materialismo Dialéctico, brinda las posibilidades explicativas de las diferencias y semejanzas socioculturales, en tanto que se acepta, de entrada, que la Cultura denota con mayor exactitud

el hecho de que la fenomenología a explicar es propia del proceso histórico de formación del hombre, como resultado de una serie de múltiples determinaciones.

En el nivel explicativo de las situaciones socioculturales, en el espacio tiempo, el Materialismo Cultural plantea que el núcleo de los principios que guían el desarrollo de conjuntos interrelacionados de teorías en la estrategia materialista cultural, fue anticipado por Karl Marx al señalar que el modo de producción de la vida material determina el carácter general de los procesos de la vida socio-política y espiritual; ante esto, el Materialismo Cultural plantea que el comportamiento viene a ser la extenORIZACIÓN tanto de figuras mentales como morales que se manifiestan como transmisión de prácticas, actitudes y comportamientos, de generación en generación frente a los retos planteados en el espacio tiempo para la satisfacción de necesidades.

La Teoría General de Sistemas con su enfoque globalizante permite una conceptualización más acabada de la relación en el sistema sociedad- naturaleza en tanto que "un sistema es un conjunto de entidades cuyas variaciones en el espacio tiempo son sistemáticas, interdependientes e interconectadas, multirrelacionales lo que la reviste de una categoría de sistémico"<sup>2</sup> permitiendo incursionar en la construcción de análisis dinámicos, holísticos.

La cuestión interrelacional comienza a vislumbrarse desde el campo de las Ciencias Naturales concretamente desde la Ecología, es evidente que la "Ecología recibió el influjo de la Teoría General de Sistemas surgiendo el análisis de sistemas ecológicos (que) implica la internacionalización del hombre en la biosfera"<sup>3</sup> y las implicaciones que ello conlleva.

### **1.2. Fundamento semántico.**

La cuestión ambiental se presenta como una temática de gran interés tanto para el hacer científico como para el cotidiano. De ahí que la gama de criterios, concepciones, acepciones e incluso aplicaciones sea tan amplia. Razón por la cual, se hace necesario delimitar, específicamente para el marco de esta investigación, la semántica que permeará lo aquí presentado.

### **Ambiente y Desarrollo.**

La utilización del vocablo *ambiente* abre un abanico muy amplio de disertaciones que van desde su traducción literal ubicado en las ciencias naturales hasta la articulación sistémica en la que se manifiestan interacciones e interdependencias, complejizándose aún más al incorporar elementos termodinámicos como los planteados por Prigogine el cual señala que "los sistemas vivos son sistemas disipativos, autoorganizados y evolutivos, que se mantienen alejados del equilibrio termodinámico precisamente a través de su intercambio de materia y energía con el ambiente"<sup>4</sup> lo cual abre la posibilidad de plantear que hasta con el proceso fenomenológico oxidoreductor respiratorio se presenta un flujo energético ambiental, producto de la transformación de la energía-materia en el metabolismo, en la combustión, por lo que se puede decir que existe una ambivalencia ambiental para el ser social ya que por un lado está lo corporal, lo simbólico, lo orgánicamente vivo y por el otro lo relacional, lo

<sup>2</sup> Teller Gomez, M.A., La Cotidianidad Urbana y el Deterioro Ambiental. Un Enfoque Metodológico, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México 1994 pag 12

<sup>3</sup>op.cit. Leff., 1986 Los Problemas del Conocimiento p 136-137

<sup>4</sup>Leff, Enrique Los problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo, Siglo XXI Editores, México, 1986 pag 127 y 128

interactual. lo contractual: por tanto. no se trata de una combinación de rasgos elementales aislados sino. como un todo (el ambiente), producto de procesos. factores y elementos interactuantes. interrelacionados.

Por todo lo arriba expuesto se resume que *Ambiente* es un sustantivo que se aplica a *lo que rodea a un cuerpo, a las personas o cosas, compendio de valores sociales, naturales y culturales existentes en un lugar y momento determinados* que influye en la vida material y psicológica del hombre. .. "es un sistema de relaciones muy complejas ...formando complejos elementales"<sup>5</sup> que provoca reacciones en cadena "<sup>6</sup> facilita y refleja las relaciones y los intercambios entre las personas y los elementos físicos del mundo y, "son principalmente relaciones espaciales"<sup>7</sup> por tanto, para quien suscribe la presente investigación, el ambiente *es la manifestación fenomenológica de una serie de procesos interrelacionales. interactuantes, que tienen lugar en el sociobiogeosistema en un espacio dado, en una serie de múltiples determinaciones y, partiendo de que su significado proviene de environ (entorno, ambiente), environment (medio ambiente o entorno ambiente), ello se presenta como una cacofonía.*

Es importante señalar que en los anales más antiguos de la ciencia aparecen elementos ecológicos ya que "en occidente, los escritos de Anstóteles y Teofrasto contienen material de naturaleza ecológica (donde) la armonía era un principio básico de la cosmovisión griega. Durante el Renacimiento vuelven a aparecer trabajos de historia natural y, en los siglos XVI. XVII y XVIII comienzan a consolidarse las bases de la ecología que convergen en el Siglo XIX."<sup>8</sup>, lo que permite ver con claridad que. lo ambiental ha estado presente en la historia del hacer científico. lo que lo hace, un tema no exclusivo de la actualidad.

La *Ecología*. como ciencia, al abordar lo ambiental facilita el entendimiento de las interrelaciones entre las formas vivas y no vivas en un ecosistema: permitiendo el estudio de las relaciones dinámicas entre las especies y su medio..."<sup>9</sup> y, conocer qué procesos. fenómenos y condiciones permiten que el ambiente se manifieste de esa forma y no de otra. esto es, se hace necesario conocer la especificidad que guardan las interrelaciones. las interactuaciones de sus componentes. Lo que en estricto sentido lleva a considerar al ambiente como una totalidad factible de ser "descompuesta" desde un enfoque multirrelacional, pluricausal. plurifactorial, dinámico. de ahí que el concurso de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias de la Tierra y las Ciencias del Hombre como ciencias de síntesis sea imprescindible.

Ello obliga a reconocer el nivel de complejidad que presenta la descomposición del todo en sus partes para su entendimiento y discernimiento por lo que, retomando el campo de las Ciencias Naturales (Ecología), las Ciencias de la Tierra (Geografía) y las Ciencias del Hombre (Sociología) se propone una combinación de unidades analíticas que pasan a constituir lo que aquí se refiere a el SOCIOBIOGEO SISTEMA. Este SOCIOBIOGEO SISTEMA representa la articulación de diferentes dimensiones de micro y macro sistemas donde el geosistema (unidades físicas); la estructura urbana (unidades del ambiente construido), las condiciones de

---

<sup>5</sup>Sorra. Max. El Hombre y la Tierra Ed. Labor Barcelona, España 1967 p XI y XII

<sup>6</sup>George.Pierre. Medio Ambiente Ed. OIKOS-TAU Colección „Que se“ 175 Barcelona España. 1972. p5. 8 y 17

<sup>7</sup>Rapport. Años Aspectos Humanos de la Forma Urbana Ed. Gustavo Gili, Barcelona España. 1978 p23 y 24  
XOb cit Los Problemas del. pgs 129-130

<sup>8</sup>Dier. Años después de Estocolmo CIFCA. Madrid, España 1983. p 123

vida (socio sistemas) y el deterioro ambiental (alteración del medio físico) significan la interdisciplinariedad en el hacer científico partiendo de un enfoque a todas luces antropocéntrico ya que de entrada, se reconoce que el hombre es parte interactuante en dicho sistema. Es importante señalar que por el momento este término se presenta aquí solo como marco referencial.

*Desarrollo*, en términos generales se toma como un requerimiento inequívoco en relación con los niveles de satisfacción de necesidades individuales y colectivas de una sociedad. Solo se citan algunas notas acerca de la modalidad última del Desarrollo sostenible, toda vez que tiene la vinculación estrecha con lo ambiental para lo cual se está de acuerdo con lo siguiente" ...el significado de la expresión desarrollo sostenible revela que ella es un anglicismo, proviene de sustainable development. Pero la expresión sajona sustainable no tiene la misma connotación que el término español sostener o sustentar cuyo significado es mantener firme un objeto, prestar apoyo, mantener una cosa en un medio o lugar sin dejarlo caer o haciéndolo muy lentamente... conservar una cosa en su ser o estado ... en el vocablo inglés... tiene además una connotación dinámica positiva: to keep going continuously endure without giving way, es decir avanzar continuamente mantener la andadura o la marcha, resistirla sin ceder, perseverar en el esfuerzo.

La expresión inglesa se refiere a un proceso cuyo fin hay que mantener, es una concepción dinámica, no estática, que introduce una visión temporal a largo plazo. Mientras el vocablo español da la idea de un esfuerzo necesario para evitar que algo caiga o para conservar una cosa en su estado, la inglesa se refiere al esfuerzo necesario para que un proceso dinámico se mantenga superando los escollos que pueda encontrar"<sup>10</sup> Desarrollo sostenible reconoce la existencia de límites y conflictos, supera la dicotomía entre ambiente y desarrollo, reconoce interdependencias interplanetarias.

La ciudad en función de su desarrollo genera actividades diversas convirtiéndose en grandes centros de aglomeración y concentración y por tanto con una abigarrada manifestación del pasado-presente anclado en el sistema urbano, que por demás, ejerce una acción polizante toda vez que es dependiente de la movilización de recursos procedentes de espacios muy vastos y, es a su vez, la sustentadora hacia sus contornos de materia y energía transformados en cultura, educación, salud, tecnología convirtiéndose, la ciudad, en un sistema abierto interdependiente e interactuante.

Por lo que se asume que la ciudad se presenta como condición necesaria para el incremento del capital, para la concreción de la plusvalía y centro de actividad tanto material como espiritual, como incubadora de contrastes y contradicciones pues " debido a las condiciones de su desarrollo cualquier gran ciudad ofrece un buen número de contrastes que explican la gran variedad y complicación de la vida cotidiana"<sup>11</sup> igualmente la ciudad, es el producto de la sociedad, por tanto, si la sociedad es jerárquica, tecnicista, centralizada y productivista pues por ende, la ciudad será la imagen y semejanza de este tipo de sociedad.

Según Popov el ambiente urbano es un sistema organizado complejamente incluye los subsistemas del medio natural (tanto los del medio biótico como los del medio abiótico) y los

---

Biñani, Pablo. Desarrollo Sostenible. Pobreza y Pobreza algunas Reflexiones Conceptuales. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) Madrid, España. 1992, pgs. 23, 24, 25 y 27

<sup>11</sup> Chert George, P. Geografía Urbana, pags. 208-209

del medio antropotecnógeno (edificaciones urbanas, transporte, estructura de ingeniería de la ciudad etc. y, el sistema sicosocial que incluye la organización social de la población los servicios, etc. Ante esto es necesario acotar que "el ambiente urbano es la manifestación de una madeja compleja de múltiples determinaciones en la que concurren procesos y fenómenos diversos"<sup>12</sup> concibiéndose a la ciudad como un sistema abierto muy complejo, en el cual interactúan una serie de subsistemas como es el caso de las relaciones familiares, las relaciones de poder, las organizaciones sociales.

Así hablar de estructura urbana significa referirse a la forma de organización y distribución del medio construido ya que "los estudios morfológicos conciernen, convencionalmente con las variaciones en el estilo, diseño y funciones de los edificios y son más relacionados lógicamente con los aspectos históricos del crecimiento urbano (en tanto que) el análisis morfológico en un contexto histórico resalta las características diferentes en el estilo, diseño y función de las fases específicas (léase proceso de urbanización) del crecimiento urbano, donde, otros autores han enriquecido el análisis morfológico usando las fases de crecimiento como un a herramienta que ilustre la estructura interna de las ciudades"<sup>13</sup>, de ahí se deduce que morfología urbana, estructura urbana y usos del suelo se refieren a la caracterización de los diferentes componentes de la ciudad y, el medio construido se entiende como el estudio de las cualidades físicas del ambiente urbano y es uno de los componentes más importantes que se han establecido en el campo de la geografía urbana

#### Acerca de la necesidad y condiciones de vida.

Para caracterizar el vocablo necesidad, es imprescindible señalar que *el hombre es un ser de necesidades y para satisfacerlas, tiene que transformar la naturaleza* y, aun cuando el vocablo no aparezca en el texto repetidamente, es claro que su uso está implícito cuando se habla de condiciones de vida.

El concepto *Necesidad* según el enfoque de las categorías de la dialéctica es universal, sin lo cual el objeto pierde su cualidad de específico, es lo que hay de forzoso, de interno en los fenómenos y relaciones, es el fenómeno o acontecimiento que sobreviene obligatoriamente en condiciones determinadas lo que no puede dejar de ocurrir, lo que inevitablemente tiene que ocurrir, tiene que ver con la posición que guardan los individuos en una sociedad en cuanto a su jerarquía social respondiendo a una caracterización de variabilidad por lo que cuando una necesidad es satisfecha, se genera otra por satisfacer y así sucesivamente dándose una escalada de necesidades satisfechas y por satisfacer.

Ahora bien las necesidades son de carácter material (la casa, el vestido, el sustento, la escuela, el transporte) y, de carácter no material, (lo intrínseco al ser como lo es, los efectos sicosocioculturales).

Por lo que, "las necesidades humanas son mentales y psicológicas, además de físicas- (donde) los valores del bienestar social incluyen el bienestar individual en función de la salud, seguridad, riqueza, capacidad e ilustración, así, los valores de deferencia incluyen el respeto, la rectitud y el afecto que se derivan de las relaciones con las demás personas",<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> Ob. cit. Téllez, 1993 pag 15

<sup>13</sup> Knox P., Urban Social Geography: an introduction, Longman Inc. New York U.S.A. 1982 pags 62-63

<sup>14</sup> Smith, David M. (1980). Geografía Humana OIKOS.TAU. Barcelona, España, pag 35

por tanto referirse a necesidades. no es tarea fácil. pues lo que es necesario para uno no lo es. para el otro y, mucho mas complejo aún si, se incorpora la esfera cultural.

Es menester aclarar, que aún cuando en esta investigación no se habla específicamente de calidad ambiental, (pues para llegar a ello, se requiere incorporar otras variables, que no se abordan por ahora), se considera oportuno señalar, aún en terminos muy generales, los componentes 'ideales' del medio construido en función de "la preferencia por un medio natural no construido por el hombre...(y en los) barrios urbanos los factores determinantes son la densidad, los árboles y las zonas verdes, la calidad y el status social del area, la calidad de los servicios recreativos, la proximidad y calidad de las escuelas, el nivel bajo de polución y ruidos, y la topografía"<sup>15</sup> que sirven como parámetros de medición de los requerimientos mínimos necesarios en cuanto a condiciones de vida.

Aunado a ello, se encuentra lo relativo a la manifestación del estilo de vida el cual caracteriza el hacer y el pensar, generando ciertos niveles de preferencia, con una connotación cultural específica que, por demás, responde al lugar que se ocupa en las relaciones sociales de producción. Teniendo presente que, el campo de la oferta y demanda de mercancías es lo que predomina y regula en última instancia las condiciones de vida.

Ante esto es evidente que la "preferencia" (en sentido amplio) está cargada de significados de clase, de símbolos estratificados que finalmente son elementos determinantes de la conducta; lo que habla de diferentes formas de percepción, dando significados distintos, de ahí que *la caracterización de necesidades* responda al tipo de cultura de que se trate en tanto que la Cultura, como conjunto de pautas de pensamiento o actitudes, orienta y norma la acción social, caracterizando los valores y la ideología en pro de la satisfacción de necesidades y del desarrollo de la colectividad en el modo de producción dominante, esto, hace necesario *hacer conciencia de la necesidad*.

La caracterización del hacer y el pensar, generados por ciertos niveles de preferencia, con una caracterización cultural específica que por demás, responde al lugar que se ocupa en las relaciones sociales de producción, está dado por el Estilo de vida el cual caracteriza las *Condiciones de vida* que son entendidos desde el punto de vista de la autora, como *los requerimientos materiales que la población necesita para desarrollarse en la vida, y son además, el reflejo inequívoco de la relación del ente individual-social y su ambiente*. de la relación que guarda el sistema social y el sistema natural, se toman éstos como entes intrínsecamente relacionados en un modo de producción determinado que regula en última instancia dichas condiciones de vida.

#### ***Algo sobre deterioro ambiental.***

Se asume como *Deterioro ambiental* a la condición que presenta el ambiente por el efecto paulatino producido por las modificaciones del medio físico para la satisfacción de las necesidades inherentes al proceso de crecimiento y desarrollo urbanos en intrínseca relación con la situación económico social de los habitantes y en relación con la acción que ejercen los procesos contaminantes en el medio urbano

Esta es una caracterización elaborada por quien suscribe la presente investigación como resultado del proceso investigativo aquí desarrollado

---

<sup>15</sup>Rapoport, Amos, (1978). Aspectos Humanos de la Forma Urbana, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España.p73

El deterioro social no se desarrolla en esta investigación pues se considera que esto corresponde a una esfera analítica inmersa en la temática correspondiente a Calidad de Vida, la cual requiere información muy específica y además no forma parte del tema aquí desarrollado. Sin embargo, se incorpora como punto de partida en la caracterización de deterioro ambiental pues existe la posibilidad de profundizar en esta línea de investigación.

Por *contaminante* se entiende a todo elemento que actúa transformando el ambiente, alterando los ciclos biogeoquímicos propios de la naturaleza así como a las formas vivas y no vivas. Es menester aclarar que para el caso específico de la investigación que nos ocupa se ha considerado un corte en el que ocupa un lugar especial el papel de los procesos contaminadores del ambiente pues, se tiene presente que dichos procesos, son justamente la manifestación objetiva, mensurable, de las interrelaciones existentes en la ciudad.

*Focos de contaminación ambiental múltiple (FCAM)* así se caracteriza, por parte de la autora a la fuente de emisión simultánea de diferentes tipos de contaminantes que afectan tanto a las formas vivas como no vivas. Los considerados aquí son: el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, los basureros (rellenos sanitarios), las zonas industriales, el gran canal de aguas negras, las vías de comunicación, la central de abastos y la zona de suelo volcánico.

## CAPITULO II. Procesamiento y análisis de la información de partida.

En este capítulo se describe a detalle el tipo de información, los métodos y las técnicas aplicadas en la manipulación de los datos que se emplearon en la caracterización de las condiciones de vida y el deterioro ambiental de la ciudad desarrollado en el capítulo III.

### ***II.1. Recopilación, análisis y sistematización de las fuentes de información bibliográfica, estadística y satelital.***

En este acápite, se presentan las características de la información que se utiliza en la investigación

La recopilación y análisis de la información de partida se llevó a cabo en correspondencia con los objetivos del tema, el área de estudio y la metodología de investigación empleada (ver organigrama de la investigación).

Las fuentes de información utilizadas son: información bibliográfica, censal, cartográfica, y satelital

La información bibliográfica consistió en fuentes de investigación temática ejecutadas con anterioridad por diferentes instituciones sobre el tema en cuestión no en contenido

Por otro lado se tiene la información censal compuesta por materiales publicados por el INEGI como son: el XI Censo General de Población y Vivienda (1990) anuarios y cuadernos estadísticos, así como la carta topográfica a escala 1:50 000 de fecha 1986 y la carta geológica ESC 1:50 000 y finalmente, la información satelital la componen las imágenes del satélite Landsat TM 5 tomada el 22 de Febrero de 1993.

Es importante señalar que en el mercado es posible conseguir otro tipo de imágenes de satélite como es el caso de las imágenes del satélite Spot. Sin embargo, se consideró que las imágenes Landsat elegidas cubren los requisitos para el desarrollo de la investigación en tanto que cuenta con una resolución por píxel, que fue remuestreada de 30 a 25m. por corrección geométrica antes de ser adquirida, mide 1400 x 1900 píxeles abarcando una superficie de 35 km. de ancho y 48 km. de largo o sea 1,680 Km<sup>2</sup>. Y además, cuenta con 7 bandas espectrales con longitudes de onda que cubren desde el espectro visible, hasta el infrarrojo cercano, infrarrojo medio e infrarrojo térmico esto es, de 0.45 a 12.5 milimicras en total, lo que permite su aplicación tanto al tratamiento de recursos naturales como a manifestaciones culturales.

## **II.2. *Procesamiento estadístico de las fuentes alfanuméricas y creación de la base de datos.***

Ahora, ocupa en el presente acápite, lo correspondiente a la organización y manipulación de la información censal (estadística). Se presentan las variables, indicadores e índices seleccionados. Así mismo se describe a detalle la ponderación de los indicadores socioeconómicos y, su aplicación en la caracterización socioeconómica de cada una de las 16 delegaciones que conforman la Ciudad de México D.F.

El procesamiento y análisis de la información bibliográfica se utilizó para elaborar los aspectos teórico-metodológicos y, el proceso histórico de ocupación del espacio social en la Ciudad de México D.F.

La información censal se utilizó en la generación de la base de datos misma que, posteriormente, fue procesada en Telemap GIS para la caracterización de las condiciones de vida de las 16 delegaciones que conforman la zona de estudio.

Las *variables* seleccionadas para la caracterización *socioeconómica* de la zona de estudio fueron: ***Población, Vivienda, Educación y Población Económicamente Activa.***

Los *índices* empleados son: *población total delegacional, densidad de población, porcentaje de población económicamente activa, de población ocupada, de población ocupada que recibe de 2 a 5 salarios, de rangos de población de 0 a 15 años, mayor de 15 años, de 12 a 65 años (PEA), mayor de 18 años y mayor de 65 años, de población mayor de 15 años que es alfabeta, población mayor de 15 años que tiene instrucción secundaria, postsecundaria y población mayor de 18 años con educación superior, de viviendas con 2 a 5 cuartos, vivienda con techo de loza, con piso recubierto y muros de tabique, de viviendas con servicio de agua, drenaje, electricidad y gas, de vivienda en propiedad privada, y número de ocupantes por vivienda* los cuales, mediante agrupamiento, permitieron conformar 8 indicadores socioeconómicos (ver gráfico 8) que se presentan a continuación así como cada uno de los índices que los componen: 1) *nivel de poblamiento*, el cual está compuesto por los índices de población total y densidad de población 2) *nivel de hacinamiento*, lo constituyen el número de ocupantes por vivienda y el índice de viviendas que tienen de 2 a 5 cuartos, 3) *tipología de la vivienda*, la componen, tipo de materiales en techos pisos y muros 4) *condición de habitabilidad* formado por los índices de viviendas que cuentan con los servicios de agua, drenaje, electricidad y gas 5) *propiedad de la vivienda*, comprendida por el índice de viviendas que son de propiedad privada, 6) *composición poblacional*, este grupo está compuesto por los rangos de población que van de 0-15 años 15 años y más 18 años y más de 12 a 65 años y mayores de 65 años, 7) *condición ocupacional* en el cual participan los

índices de población económicamente activa que esta ocupada y población ocupada que recibe entre 2 y 5 salarios mínimos y, finalmente el indicador socioeconómico 8) que se refiere a *condición educacional* conformada por los índices de rangos de escolaridad de la población que contempla a la población mayor de 15 años que son alfabetos, que tienen primaria concluida, secundaria terminada, estudios postsecundaria y estudios superiores (ver mapas del 4 al 11).

Una vez agrupados los indicadores, socioeconómicos, se procedió a realizar la ponderación de éstos en 5 intervalos continuos en función del valor del índice socioeconómico. lo que permitió caracterizar las condiciones de vida de las 16 delegaciones político administrativas de la Cd. de México D.F (ver mapa 12). en correspondencia con los valores alcanzados, esto es, a mayor valor mejor condición de vida (valor 5 corresponde a excelentes y a valor 1 muy malas). La ponderación de los índices se realizó mediante la aplicación de intervalos continuos con el siguiente método:

**Ponderación aplicada a los índices correspondientes a materiales de construcción en techo, muro y piso de la vivienda, servicios en la vivienda, propiedad privada de la vivienda, rangos de escolaridad de la población, rangos de población, población económicamente activa, población ocupada y población que recibe de dos a cinco salarios.**

Intervalo continuo	Valor	Categoría
>= 0 y < 24%	1	muy mala
>= 24 y < 48%	2	mala
>= 48 y < 72%	3	regular
>= 72 y < 96%	4	buena
>= 96 - 100%	5	excelente

**Ponderación para los índices de ocupantes por vivienda, población total delegacional y densidad de población (hab/km. 2).**

Ocupantes por vivienda.	Valor	Población total delegacional (en miles)	Valor	Densidad población (en miles).	de Valor	Categoría *
1-2	1	0 - 65	1	0 - 2499	1	excelente
2-4	2	65 - 250	2	2500-4999	2	buena
4-6	3	250 - 450	3	5000-9999	3	regular
6-8	4	450 - 650	4	10000-20000	4	mala
8-10	5	650 - 1500	5	20000-30000	5	muy mala

Fuente: Tabla elaborada con datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), (1990). \*Asignada según niveles de nacimiento y densidad. En base a una relación directamente proporcional entre población/superficie construida, esto es, en cuanto a la capacidad de carga del medio físico.

Una vez que se asignaron los valores respectivos, producto de la ponderación realizada se incorporaron dichos valores a la base de datos en 'Telemao GIS', lo que permitió pasar a la fase de análisis realizado por este sistema de información geográfico.

Los resultados obtenidos por este método, permitieron visualizar los niveles de heterogeneidad en cuanto a índices socioeconómicos caracterizando en 5 categorías las condiciones de vida de las 16 delegaciones. Esta información se representó en cartogramas con una escala gráfica aproximada de 1:350 000, para su posterior interpretación y análisis (ver mapas 4 al 12). Dichos cartogramas han sido ya procesados cubriendo los requerimientos de georeferenciación necesarios.

### ***II.3. Procesamiento digital de imágenes***

En este subcapítulo se presenta el procesamiento digital al que fueron sometidas las imágenes del satélite Landsat TM 5, para su posterior interpretación, la cual se emplea para caracterizar la ubicación-cercanía de las fuentes de contaminación ambiental múltiple más apremiantes y los asentamientos humanos.

La aplicación de la teledetección se presentó como forma alternativa de obtención y procesamiento de información de la zona de estudio, facilitando y mejorando los resultados obtenidos, ya que, el tratamiento digital es sucintamente la manipulación e interpretación de imágenes satelitales mediante una serie de procesos matemáticamente muy complejos en tanto que una imagen de satélite registra la energía emitida o reflejada de los elementos que se encuentran en la superficie terrestre, por lo que las escalas de luminosidad, pueden ser evaluadas en las posiciones (x, y) de la imagen y convertirlas a valores discretos que son proporcionales a la media de luminancia de un área (pixel), por lo que se hizo necesario utilizar programas computacionales y obtener imágenes que reportaron información factible de ser interpretada visualmente por tono y textura.

De tal manera, la ubicación y caracterización de los focos de contaminación múltiple, se realizó mediante el procesamiento de la información digital y cartográfica con los programas computacionales Telemap RSI y TX. Las imágenes resultantes fueron interpretadas por tono y textura. La fotointerpretación fue enriquecida desde el campo de las Ciencias Sociales con la interpretación de datos socioeconómicos lo que permitió una vinculación concreta de aplicación multidisciplinaria.

#### **El método fue el siguiente:**

En el módulo 'Telemap Orto' se realizó la corrección geométrica de coordenadas planas de las imágenes en una red a partir de 10 puntos de control. En el módulo 'Telemap Image' se efectuó la composición de imágenes mediante el filtrado de estas por los canales RGB, resalte de borde y eliminación de ruidos. Una vez realizado este procedimiento, en el módulo 'Telemap CAD' se definió la red cartográfica UTM con intervalos de 1000 metros en la cuadrícula, se creó la base geográfica general y las capas respectivas, lo cual permitió digitalizar la información para generar el cartograma de ocupación histórica del espacio de la Cd. de México D.F. y la preparación de los polígonos delegacionales que, posteriormente, permitieron realizar la topología en el módulo 'Telemap GIS'. En este módulo se cargó la base de datos generada por agrupamiento de los indicadores socioeconómicos señalada anteriormente generando los diferentes cartogramas de información socioeconómica (ver mapas 4-12).

Esto hizo posible contar con los requerimientos necesarios para tener los resultados finales y proceder a su interpretación visual.