

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD: IZTAPALAPA

✓ DIVISIÓN: • CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

✓ CARRERA: CIENCIA POLÍTICA

MATERIA: SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

✓ TÍTULO: ASPECTOS RELATIVOS A LA CONFORMACIÓN DE
LAS POLÍTICAS DE CALIDAD DEL AIRE EN LA
ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE
MÉXICO

FECHA: ABRIL DE 1998

✓ ALUMNO: EDGAR AGUILAR PADILLA

MATRÍCULA: 90227933

ASESOR: PABLO JAVIER BECERRA CHÁVEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

**ASPECTOS RELATIVOS
A LA CONFORMACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE
CALIDAD DEL AIRE
EN LA ZONA METROPOLITANA
DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**

Tesina que presenta

EDGAR AGUILAR PADILLA

**Para obtener el Título de
Licenciado en Ciencia Política**

Abril de 1998

**Aspectos Relativos a la Conformación
de las Políticas de Calidad del Aire, en la Zona
Metropolitana de la Ciudad de México.**

Edgar Aguilar Padilla

*A José y Teresa
mis padres*

Contenido

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

1. LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

- 1.1. La Situación Geográfica
- 1.2. El Proceso de Metropolización
- 1.3. La Concentración Demográfica

2. SITUACIÓN GENERAL DEL AIRE URBANO

- 2.1. Condiciones Atmosféricas de la Zona
 - 2.1.1. La Composición de la Atmósfera
 - 2.1.2. El Movimiento Atmosférico
 - 2.1.2.1. El Viento
 - 2.1.3. La Estabilidad Atmosférica
 - 2.1.3.1. Las Inversiones Térmicas
- 2.2. La Isla de Calor
- 2.3. El Consumo Energético de la ZMCM

3. LOS PROCESOS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE URBANO

- 3.1. Los Contaminantes Naturales
- 3.2. El Problema de las Fuentes Contaminantes
 - 3.2.1. Las Fuentes Fijas
 - 3.2.2. Las Fuentes Móviles
- 3.3. Del Smog al Ozono Fotoquímico

4. LA POLÍTICA AMBIENTAL COMO POLÍTICA PÚBLICA

- 4.1. La Realidad Social
- 4.2. La Dimensión Cultural
- 4.3. Los Problemas Ambientales como Asunto Público
- 4.4. El Espacio de las Políticas Públicas
- 4.5. La Política Ambiental como Política Pública
 - 4.5.1. Elementos Constitutivos
 - 4.5.1.1. Los Propósitos
 - 4.5.1.2. Las Decisiones
 - 4.5.1.3. Los Programas

5. LAS POLÍTICAS DE CALIDAD DEL AIRE

5.1. La Dimensión Sociológica del Aire Urbano

5.2. Criterios y Elementos para el Análisis

5.2.1. Antecedentes

5.2.2. La Formación de la Agenda

5.2.2.1. La Definición del Problema

5.2.2.2. La Conformación Sistémica de las Posibles Soluciones

5.2.2.2.1. El Elemento Socioeconómico

5.2.2.2.2. El Elemento Tecnológico

5.2.2.2.3. El Elemento Ecológico

5.2.2.2.4. El Elemento Político-Administrativo

5.2.2.3. La Delimitación de los Espacios y Concurrencias

5.2.3. La Gestión

5.2.4. La Legitimación de las Políticas

5.2.4.1. Normas de Calidad del Aire y Emisiones

6. LAS ETAPAS EN LA RESPUESTA GUBERNAMENTAL

6.1. La Ignorancia Institucional

6.2. Características de la Etapa Simbólica

6.2.1. La Implementación

6.2.1.1. De los Programas y sus Reacciones

6.2.1.1.1. El Decreto de Febrero 14 o las 21 Medidas

6.2.1.1.1.1. Los Índices de Calidad del Aire

6.2.1.1.2. Las 100 Acciones Necesarias

6.2.1.1.3. El Hoy no Circula

6.2.1.1.4. El PICCA

6.2.1.1.4.1. Los Convertidores Catalíticos

6.2.1.1.4.2. Las Gasolinas Oxigenadas

6.2.1.1.5. Los Programas Obligatorios de Verificación Vehicular e Industrial

6.2.1.1.6. Programa para el Uso de Gas LP y Natural Comprimido en el Autotransporte Público y Concesionado

6.2.1.1.7. Programa para el Control de Emisiones Contaminantes al Aire Provenientes de la Industria

6.2.1.1.8. Programa de Contingencias Ambientales

6.2.1.1.9. Pro-Aire, 1995-2000

6.2.2. La Evaluación

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

Agradecimientos

+A M D G

A todas luces evidente, la concreción de cualquier trabajo de investigación, no es sino el resultado de múltiples esfuerzos y alientos que inciden en que la decisión de realizarlo no se extinga, en medio de los avatares propios de los quehaceres intelectivos.

Es así que, quisiera agradecer en primer lugar a mi familia, quien a lo largo de todo el proceso de formación educativa, de la misma manera que han aportado generosamente los recursos para ello, han conservado su apoyo y comprensión; así como la constante presencia de los amigos, quienes con sus críticas y colaboraciones desinteresadas, redondean y complementan los afectos.

Asimismo, vaya un reconocimiento sincero, a los profesores que a lo largo de mi vida, han coadyuvado tanto en la formación académica, como en los modelos de desarrollo profesional; desde aquellos quienes me imprimieron el gusto y la necesidad de navegar por los fascinantes océanos del conocimiento, hasta la paciente labor de mi asesor de tesina, quien supo entender los tiempos y momentos, que la inspiración exige.

De la misma manera, mi gratitud permanente a la **Universidad Autónoma Metropolitana**, en donde adquirí el interés por la Ciencia Política, y al **Instituto Politécnico Nacional**, quien me ofreció la posibilidad de adentrarme a la fascinante problemática ambiental.

Por último aunque no menos importante, quisiera agradecer de manera especial, a todos aquellos mis alumnos, que a lo largo de una década han dado sentido y fundamento, a la labor que hoy presentamos.

El Autor

EL CÁNTARO ROTO

(fragmento)

Abrí los ojos, los alcé hasta el cielo y vi cómo la noche se cubría
de estrellas.
¡Islas vivas, brazaletes de islas llameantes, piedras ardiendo, respirando,
racimos de piedras vivas,
cuánta fuente, qué claridades, qué cabelleras sobre una espalda
obscura,
cuánto río allá arriba, y ese sonar remoto de agua junto al fuego,
de luz contra la sombra!
Harpas, jardines de harpas.
Pero a mi lado no había nadie.
Sólo el llano: cactus, huizaches, piedras enormes que estallan
bajo el sol.
No cantaba el grillo,
había un vago olor a cal y semillas quemadas,
las calles del poblado eran arroyos secos
y el aire se habría roto en mil pedazos si alguien hubiese gritado:
¿quién vive?
Cerros pelados, volcán frío, piedra, jadeo bajo tanto esplendor,
sequía, sabor de polvo,
rumor de pies descalzos sobre el polvo, ¡y el pirú en medio del
llano como un surtidor petrificado!

Octavio Paz

Introducción

"Tenemos necesariamente que analizar los programas y erradicar demagogias como, por ejemplo, en el Hoy No Circula, que fue contraproducente, a mi juicio, porque aumentó el número de vehículos circulando en la Ciudad de México y eso todo mundo lo sabe".

Luis Donaldo Colosio
marzo de 1994

En la que otrora por Don Alfonso Reyes fuese considerada como "*La región más transparente del aire*", la Ciudad de México, ha padecido los efectos más evidentes de la voracidad y la irracionalidad humana, al cubrir tan poético epíteto, con un grisáceo manto atmosférico, producto indeseable del progreso y la civilización.

Ante el creciente número de malestares que la población resiente la preocupación y la atención directa, crítica y muchas veces pasional, que la ciudadanía tiene, sobre la calidad del aire que aún se respira, en la por lo visto incontenible mancha urbana, se transforma día a día en un reclamo constante, ya que al parecer, las medidas gubernamentales, lejos de ofrecer condiciones más benignas, sólo han servido para engrosar los bolsillos de los funcionarios corruptos, favorecer a los empresarios sin escrúpulos y cubrir las inexplicables acciones y omisiones, que las autoridades ambientales han impuesto a la

ciudadanía; situación ésta, por demás conocida, al entrar en el ámbito de la conformación de las políticas públicas en nuestro país.

Desafortunadamente para quienes hemos decidido involucrarnos dentro del análisis de los problemas ambientales, no desde el punto de vista científicista, sino bajo una perspectiva social y en nuestro caso, partiendo del análisis de las acciones políticas, que al respecto de la calidad del aire, formulan tanto las autoridades del Distrito Federal, como las del Estado de México; la mayoría de la información que puede ser accesible, hace referencia a uno u otro aspecto del enorme y complejo espectro cognoscitivo, pero rara vez toman en cuenta la integración de las variables físico-sociales que participan, desde la generación del problema, hasta la formulación de los instrumentos que pretenden resolverlas.

De tal suerte que, partiendo de la consideración sistémica del fenómeno, así como de la construcción de una hipótesis general, que apunta a considerar, que las políticas de Calidad del Aire en la ZMCM, han sido el resultado, no de un proceso formal, sino producto, del ensayo y error; de las componendas gubernamentales; de la falta de integración de grupos multidisciplinarios, que consideren el impacto y participación de las variables atmosféricas; de la intolerancia y la arrogancia de las instancias gubernativas y de administración de los recursos , y sobre todo del potencial político que las medias, traducidas en popularidad, explotan quienes las implementan; pretendemos hacer notar, que los efectos de la naturaleza, y sobre todo los mecanismos de la atmósfera, no pueden ser regulados por decreto

Asimismo, hemos querido ofrecer, a lo largo de esta investigación, no la descripción exhaustiva del problema de la contaminación del aire, tampoco los análisis racionales que rigen al estudio de las políticas públicas, sino una visión de conjunto, sobre los elementos que se tienen que considerar antes, durante y después de iniciar el diseño de un instrumento que pretenda regular o controlar, las emisiones contaminantes a la atmósfera: desde las condiciones geográficas, atmosféricas y demográficas de la Zona Metropolitana

de la Ciudad de México; el cuerpo emocional y cultural de los habitantes de la metrópoli; los procesos de contaminación de los centros urbanos; una visión general sobre el ámbito de las políticas públicas, la definición política del problema y algunos criterios para su análisis, y por supuesto la presentación crítica de los programas, que el gobierno del DDF, ha diseñado para resolver el problema ambiental.

Asimismo, nos interesa particularmente la participación de los diferentes actores involucrados con la dinámica ambiental, y los aspectos técnico-científicos necesarios.

Sabemos, que la perfectibilidad de nuestro esfuerzo podrá ser evidente para quienes tengan un conocimiento profundo de la dinámica ambiental; sin embargo, para aquellos quienes se adentran por vez primera en el interesantísimo campo de la política ambiental, aquellos, para quien está dirigido este trabajo, una visión de conjunto les facilitará la comprensión de procesos tan complejos como éste.

México, D.F. abril de 1998

Capítulo 1

...A toda esta Ciudad sois muy propicio
y la Ciudad a mí, por que yo en ella
a mi placer me huelgo y me revicio,
y así, la tengo por feliz estrella
la que nos condució, de una fortuna
tan grande cual nos dio y nos trujo a vella.
¿Consideráis que está en una laguna
México, cuan Venecia edificada
sobre la mar, sin diferencia alguna?
¿Consideráis que en turno está cercada
de dos mares que envían frescos vientos
que la tienen de frío y calor templada?

Juan de la Cueva

1. La Zona Metropolitana de la Ciudad de México

1.1 Situación Geográfica

Punto neurálgico del país, ancestral y mítico asiento del poder; la región sobre la cual hoy se yergue imponente la capital mexicana, representa no sólo el ejemplo más vívido del centralismo agobiante, sino el laboratorio en donde se generan todos y cada uno de los elementos y sus variantes, que en relación a la génesis, desarrollo y mantenimiento de los problemas ambientales, una ciudad pusiese tener.

Cartográficamente entre los 19° 24' de latitud norte y 99° de longitud oeste, la otrora "Ciudad de los Palacios" a 2240 metros sobre el nivel medio del mar, reposa en el fondo de una cuenca cerrada por montañas que alguna vez un cristalino lago en el fondo tuviera y que la voracidad de sus habitantes, hoy apenas respete agonizantes brazos xochimilcas.

Es precisamente, que la Zona Metropolitana haya crecido en una **cuenca** y no en un **valle** como generalmente se le denomina a este espacio geográfico, en múltiples publicaciones, la causa primigenia de los cada vez más alarmantes índices de contaminación en el aire.

Una cuenca es, desde el punto de vista geológico, una depresión en la corteza terrestre, que por sus características se puede clasificar en 4 tipos principales: las fluviales; de drenaje; oceánicas y lacustres. En nuestro caso particular, la cuenca de México es originalmente lacustre, además de una unidad hidrológica cerrada¹ ya que está rodeada de montañas que forman parte del Sistema Volcánico Transversal: hacia el norte se limita por algunas serranías de poca elevación como Santa Catarina; pero tanto en el oriente (con la Sierra Nevada), en el poniente (con la Sierra de las Cruces) y desde luego con el Ajusco hacia el sur, elevaciones éstas que la contienen, sobrepasan los 3 500 metros de altitud, dificultando en mucho la dispersión del aire confinado en su interior.

El mapa ecológico de la cuenca fué en un principio vasto y variado, desde costas salobres, pastizales, lagos dulces y salados, bosques bajos de encinos hasta bosques de pinos y oyameles en las partes altas, que coexistiendo con una infinidad de aves, conejos, roedores, venados y carnívoros mayores, reptiles, anfibios, peces e invertebrados acuáticos; toda esta biodiversidad fue posible, gracias a las especialísimas condiciones ambientales que favorecían significativamente a la cuenca en general; condiciones que atrajeron a los primeros habitantes durante el Pleistoceno a permanecer en la zona de Tequixquiac, al norte del Valle, y cuyos descendientes, hacia el año 600 a. C.; fundaron la Ciudad de Cuiculco, destruida por la erupción del Xile primero, y en tiempos recientes por la construcción de un complejo comercial.

¹ En la Actualidad, la Ciudad de México drena artificialmente hacia el río Tula a través del túnel de Tequixquiac, al que llegan las aguas recogidas por el Gran Canal del Desagüe. En Cordero Melo, Yolanda, *et. al.* , **La Tierra**, Herrero, México, 1977, p. 232.

2.1 El Proceso de Metropolización

Nueva York, Londres, Moscú.
La sombra cubre al llano con su yedra fantasma,
con su vacilante vegetación de escalofrío,
su vello ralo, su tropel de ratas.
A trechos tirit a un sol anémico.
Acodado entre montes que ayer fueron ciudades, Polifemo bosteza.
Abajo entre los hoyos, se arrastra un rebaño de hombres.

Octavio Paz
(fragmento)

Para encontrar el origen de la contaminación del aire en la Ciudad de México, es necesario rastrear en la estela de su historia y desentrañar el inexplicable proceso degenerativo, anárquico y totalmente irracional, que a lo largo del tiempo han impulsado, tanto sus habitantes como sus gobernantes.

Fundada entre 1318 y 1370, la célebre Tenochtitlan que con el paso de las guerras y los años fue, mediante el habilísimo sistema de las chinampas, extendiendo sus casas y calzadas sobre el lago de Texcoco, a la llegada de los españoles, resulto electa para ser asiento del gobierno virreinal. Medieval en un principio y renacentista en su traza, hacia 1794 a petición del virrey de Revillagigedo, el arquitecto Ignacio Castera, presenta un proyecto de modernización para la Ciudad de México cuyo objetivo principal era combatir las enfermedades, el crimen y la basura; con el tiempo, la ciudad extendió sus límites gradualmente; con la adopción del Neoclásico como expresión de modernidad², y aún tras la Independencia, se derribaron edificios, se abrieron nuevas calles y aparecieron nuevas colonias, en respuesta a la presión y

² “El Neoclasicismo arquitectónico fue promovido desde finales de la Colonia en un proceso que se extiende al siglo XIX, a través de la Academia de Bellas Artes, impulsado por arquitectos e ingenieros militares que seguían los dictados de las academias europeas, en las cuales no pocos habían realizado sus estudios. En los primeros tiempos, en la época borbónica, se funda en México la ‘Real Academia de San Carlos de la Nueva España’ en 1783, con la finalidad de promover las tres nobilísimas artes: arquitectura, pintura y escultura. Esta institución se crea a imagen y semejanza de la Academia de San Fernando de Madrid que promovía los cánones del clasicismo, en concordancia con las corrientes de la cultura arquitectónica que desarrollaban las academias francesas e italianas fundamentalmente, aunque se puede afirmar que prácticamente, toda la Europa culta se adhería al movimiento”. Cit. En López Rangel, Rafael. **Problemas Metropolitanos y Desarrollo Nacional**, UAM-A, México, 1992, p. 37.

concepción que de una ciudad, tenía la burguesía en ascenso, en oposición a la cosmovisión de la época Virreinal. La ciudad siguió creciendo pero a un ritmo muy lento, ya que en los años de la Revolución, tenía a penas una extensión de 40 Km²

En periodos subsecuentes y ante la estabilidad del país, continuó extendiéndose tanto, ésta mancha resultante, que cuan incontrolable ameba se apoderó en casi medio siglo del espacio y que en la actualidad se ha desbordado por entre las montañas circundantes, es el ejemplo más impactante del proceso de metropolización de las ciudades del país; “el proceso metropolitano o de metropolización, es a la vez una manifestación clara del paso de una economía predominantemente agrícola a otra de carácter urbano, así como una expresión de la creciente interdependencia de los centros urbanos y sus zonas periféricas”³

Al urbanizarse, la ciudad cedió paso a todos aquellos elementos que la han vestido de modernidad, de progreso, de abundancia, de vitalidad, y que han plantado el germen de su lenta, pero muy posible destrucción.

Es necesario, no obstante, hacer una distinción conceptual, para iniciar el análisis de las complejas interacciones políticas que en la ciudad de México a diario se viven y padecen.

“La zona o área metropolitana, se define, en términos generales como la extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene a la ciudad central, y a las unidades político administrativas contiguas, a ésta que tiene características urbanas, tales como área de trabajo o lugares de residencia de los trabajadores, dedicados a actividades no agrícolas y que mantiene interrelación directa socioeconómica contante e intensa con la ciudad central o viceversa”⁴

En nuestro caso, las áreas político administrativas que confluyen en la Cuenca de México, presentan una problemática especial, debido en parte a la estructura federal del país y desde luego a las inercias tradicionales de las relaciones entre el Estado de México y el Distrito Federal.

³ Unikel, Luis, *et. Al.* “El proceso de metropolización en México” en **El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras**, 2ª ed. , El COLMEX, México, 1978, p. 116.

⁴ *Ibidem* , p. 118.

En el mes de agosto de 1898, se firmaron los convenios que delimitaban al D.F., trazando unas líneas rectas que tenían como punto de partida, las mojoneras de los cerros circunvecinos, quedando el espacio interior para el D.F. y el exterior para los Estados de México y Morelos. Treinta años después, bajo el gobierno de Obregón se creó el Departamento Central, que sería gobernado por un Regente designado para tal efecto por el Presidente de la República; la Ley Orgánica del Gobierno del Distrito Federal de 1941, estableció 12 delegaciones políticas y la Ley del 29 de diciembre de 1970: “enfatisa que los límites del D.F. o Ciudad de México (**primera vez que se hace esta equivalencia legal**) son los fijados desde diciembre de 1898 y sus delegaciones aumentan a 16”⁵.

Subsecuentemente, las Leyes Orgánicas han especificado los mecanismos administrativos, adecuándose al crecimiento y necesidades de la ciudad, hasta establecer con las actuales modificaciones, el estatuto de gobierno que dio un carácter democrático a la elección del gobernante de la ciudad más grande e importante del país.

Por su parte, el crecimiento de los municipios conurbados aparece como una extensión natural en la búsqueda del espacio; en la década de los 60's, las delegaciones Tláhuac y Milpa Alta, eran muy poco atractivas por su lejanía y su calidad de urbanización, para los nuevos inmigrantes, es así que en Municipios como Naucalpan, Tlanepantla, Ecatepec y Chimalhuacán, aparecieron asentamientos nuevos y fraccionamientos irregulares que pronto se agotaron; posteriormente lo mismo les sucedería a Coacalco, Cuahutitlán, Huixquilucan, Tultitlán, Nezahualcóyotl y Los Reyes⁶. De tal suerte que cuando en la actualidad se hace referencia a la **Ciudad de México**, se debe

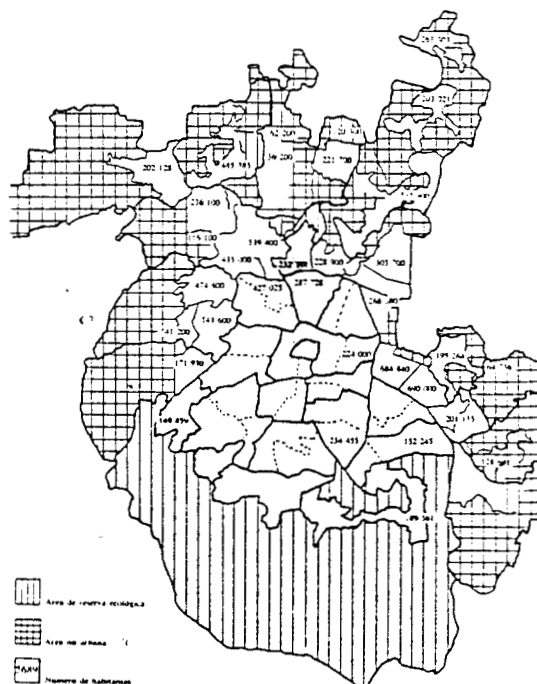
⁵ En **Quórum**. “*Historia del Distrito Federal*”, 2ª etapa (México, D.F.) Año V, Num. 46, septiembre de 1996, p. 6. (N. de A., el subrayado es nuestro)

⁶ Para tener una descripción detallada del crecimiento demográfico de los municipios conurbados. Ver Czerny Mirosława y Jerz Makowski. “*El Desarrollo Espacial de las Ciudades de América Latina. El caso de la Ciudad de México*”, en **Revista Geográfica**. Publicación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, (México) Num. 109, enero-junio de 1989, pp. 45-55

entender al D.F. más los 17 Municipios del Estado de México⁷ que lo rodean, es así que para facilitar su conceptualización y siguiendo el lenguaje oficial al respecto, desde ahora nos referiremos a éste espacio urbano como la **Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ZMCM.**(ver mapa 1)

MAPA 1

Municipios conurbados, delegaciones y subdelegaciones a partir de los límites actuales y zonas homogéneas



Fuente: Gamboa de Buen, Jorge y José A. Revah. "Servicios Urbanos y Medio Ambiente", en Scheingart, Martha y Luciano d'Andrea. *Servicios Urbanos, Gestión local y Medio Ambiente*, COLMEX, México, 1991, p. 376

Como se podrá observar, la expansión incontrolada de la ciudad, que en gran medida ha sido la causante de la agudización de la problemática ambiental en toda la zona, responde fundamentalmente a factores perfectamente localizables:

⁷ "...según el INEGI, la Ciudad de México, es decir lo que se define como Área Metropolitana, está integrada por 16 delegaciones del Distrito Federal y 27 Municipios del Estado de México. Sin embargo, hasta el momento no se ha dado una explicación clara del porqué de delimitación de la Metròpoli es diferente de la definida por los urbanistas, que consideraban en sus estudios que la Ciudad se desbordaba sobre 17 Municipios del Estado de México" en Suárez, Alejandro. *Preguntas difíciles*, en *Reforma*, México, 18 de febrero de 1994, p. 7B

“En este contexto, es importante destacar que hasta la década de los ochenta, el crecimiento del área urbana se había producido en patrones cada vez más dispersos, lo que conducía a una creciente ocupación del suelo agrícola, a menores densidades globales y consecuentemente a una utilización ineficiente de infraestructura y servicios y al aumento de la irregularidad y al poblamiento de terrenos extremadamente costosos para su urbanización”⁸.

ya que en virtud de constituir como habremos de apuntar, el centro político, cultural, y económico del país, la ZMCM, ofrece además de sus privilegiadas condiciones ambientales, que ha ido desapareciendo a medida que la mancha urbana se apodera del espacio, un caldo de cultivo ideal para que otras variables inherentes al desarrollo humano, sean éstas políticas, económicas o culturales, se manifiesten en forma patológica.

1.3 La Concentración Demográfica

Producto de la histórica tradición centralista que la política nacional ha seguido, prácticamente desde la época prehispánica, la ZMCM ha sido el irresistible oasis en donde millones de personas esperan encontrar la solución inmediata a toda clase de problemáticas personales y conflictos locales.

A pesar de que la génesis del incremento demográfico en la Cuenca de México, exigiría un espacio significativamente mayor, para resumirlo bien podemos identificar 4 etapas.⁹

A) PRIMER PERIODO, 1900-1930

En este tiempo, la ciudad contaba menos de un millón de habitantes, que la inestabilidad social derivada de la Revolución, se encargó de reducir aún más.

⁸ Gamboa de Buen, Jorge y José Revah. “*Servicios Urbanos y Medio Ambiente*”, en Scheingart, Martha y Luciano d’Ándrea. *Servicios Urbanos, Gestión local y Medio Ambiente*, COLMEX, México, 1991, p. 379.

⁹ Para conocer en detalle este proceso, Ver “*Dinámica de crecimiento*” en González Salazar, Gloria. *El Distrito Federal. Algunos problemas y su planeación*, UNAM, México, 1983, pp. 34-37

B) SEGUNDO PERIODO, 1930-1950

Se inicia el crecimiento de las delegaciones periféricas gracias a la descentralización de los servicios y comercios que se trasladaron a las colonias del sur y sureste, así como importantes grupos de personas que fundaron nuevas colonias; durante esta época la población de la zona era ya superior a los 3,000,000.

C) TERCER PERIODO, 1950-1970

Hasta este momento, la población inmigrante¹⁰ en la ciudad causante de una tasa de crecimiento cada vez más acelerado es esencialmente de origen rural, que seducida por las posibles oportunidades de mejoramiento en sus niveles de vida llegan sistemáticamente a la ciudad, aproximando las cifras a los 9,000,000.

D) CUARTO PERIODO 1970-ACTUALIDAD

Sin duda ha sido el periodo con los mayores índices de crecimiento demográfico en toda la historia de la Ciudad de México, ya que se pueden identificar, tanto importantes flujos migratorios rurales como interurbanos, estos últimos nacen ante la imposibilidad de encontrar sea para los nuevos inmigrantes, como para los hijos de los ya establecidos que buscan independizarse y fundar una nueva familia, un lugar en la zona urbanizada, es así que:

“Para el caso de los inmigrantes que por primera vez llegan a la ciudad, y quizá la de menor presencia en los casos estudiados en la periferia, éstos tienen como primer domicilio aquel lugar en que reside algún pariente; con frecuencia es un lugar ya consolidado donde

¹⁰ Sería una omisión de nuestra parte no reconocer que el origen de la migración desde las comunidades rurales a la ciudad de México, es el resultado de las profundas problemáticas a las que se enfrentan las personas, sujetas muchas veces a la explotación sistemática de los caciques locales, las autoridades corruptas y los ínfimos niveles de educación que poseen, que aunado a las prácticas de monocultivos de temporal, arruinan su economía, obligándolas a desplazarse, es por ello que “Lo interesante de la migración a la Ciudad de México, es su carácter cambiante desde varios puntos de vista. Uno de ellos es el origen del migrante y su impacto en el crecimiento físico de la ciudad, así como el de los motivos que han impulsado dicho proceso” Olivera Lozano, Guillermo. “Movilidad residencial y expansión física reciente en la Ciudad de México” en *Revista Geográfica* Publicación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, (México), Num. 115, enero-junio de 1992, p. 57

rentan o comparten alojamiento. Más adelante, es común un periodo en el que se habita vivienda de alquiler, que por sus altos costos, induce finalmente a la búsqueda de suelo para edificar su propia vivienda, el cual encontrará en alguna parte de la periferia ,cuyo costo le es accesible; el bajo costo del suelo se convierte así en el principal elemento explicativo de los desplazamientos de la población hacia la periferia.”¹¹

Sin embargo, en los estratos de altos ingresos económicos se presenta un fenómeno parecido ya que ellos se movilizan hacia áreas periféricas de la ciudad en donde pueden segregarse y poder mantener y reproducir su *modus vivendi*, sin la “molesta presencia” de los menos afortunados, por ejemplo las zonas residenciales de Satélite, Arboledas, Las Lomas y Huixquilucan.

La combinación de estas dos situaciones configuran las áreas residenciales más recientes en la ZMCM e imponen su propio ritmo de expansión. En 1990 se contaban 15,000,000 aprox., y en la actualidad el número asciende a cerca de 20 000 000 de personas: “del mismo modo, a partir de los años setenta, se comienza a advertir tendencias de desconcentración hacia un primer anillo de ciudades cercanas como: Cuernavaca, Puebla, Tlaxcala, Pachuca y Querétaro; las que a pesar de todo seguirán dependiendo de la Ciudad de México en su productividad y desarrollo”.¹²

Aunque existen diferentes posturas en relación al papel que las concentraciones humanas juegan en el deterioro ambiental¹³, lo cierto es que la extensión de la mancha urbana, obliga a los habitantes de ésta gigantesca ciudad a requerir: volúmenes mayores de agua; demanda constante de espacios; mayores centros de trabajo y desde luego, transportarse grandes distancias para cumplir con sus actividades diarias; lo cual incide de manera directa en el incremento de la contaminación atmosférica.

¹¹ *Ibidem*, p. 61

¹² Gamboa de Buen, *Op. Cit.* P. 379.

¹³ Cf. Arizpe Lourdes y Margarita Velázquez . “Población, Sociedad y Medio Ambiente” en Rivero Serrano, Octavio y Guadalupe Ponciano (edit). **La Situación Ambiental en México**, PUMA-UNAM, México, 1996. pp. 58-73

Si bien en años recientes, un grupo cada vez mayor de personas, cuya condición social o intelectual les permite escapar de las asfixiantes garras de la gran Metrópoli, para refugiarse en la serenidad de la proverbialmente tranquila provincia mexicana, maldiciendo a cada instante los evidentes inconvenientes que en la Ciudad a diario se padecen; lo cierto es que en muchos sentidos, ésta nuestra camaleónica Hidra multiforme, sigue siendo irresistiblemente atractiva.

Aquí se pueden encontrar: las mas prestigiadas instituciones educativas a todos los niveles, nutridas bibliotecas, invaluable museos y galerías, una infinidad de paseos culturales, el abanico sorprendente de la diversidad en el entretenimiento, una selección de los más suculentos productos naturales y desde luego la onmimoda facilidad de transportación a todos los rincones de una ciudad interminable.

Ya en medio de las irascibles polémicas decimonónicas que cuestionaban la pertinencia de mantener a la Ciudad de México como capital de la República, ante las constantes guerras e invasiones y la facilidad estratégica de sitiarla, amen de las tradicionales inundaciones y los constantes temblores de tierra; la no siempre acertada voz del dominico Teresa de Mier, expresaba sí con su característica vehemencia al respecto: “La verdad sobre este punto, es que México (decía), esta en el centro de la población de Anáhuac; y este centro político y no el geográfico, es el que se debe buscar para la residencia del gobierno, que nada tiene que hacer en los desiertos (...) por eso la hizo renacer de sus cenizas Hernán Cortés y por eso se sostuvieron en ella los virreyes”¹⁴; ninguna razón podría ser más cierta , no sólo era un conjunto de edificios y de calles anegadas, era el gigantesco zócalo donde confluían, aún antes de que México lo fuera, los rumbos y los vientos.

¹⁴ Cf. Acosta Romero, Miguel. *Derecho Administrativo* , Porrúa, México, 1995, p. 307, Cit. en Merino García, Manuel. “*Situación Actual del Régimen Transitorio y Proyección de Gobierno del D.F*” en *Quórum, Op. Cit.* P. 11

Megalópolis mutante cuyo sentido de la grandiosidad se aprecia ya al entrar en ella por tierra o por el aire enrarecido al descubrir que cuan inmenso nacimiento al atardecer el horizonte tachonado de temblorosas lucecillas ilumina y a la individualidad pierde entre las solitarias calles que llenas de personas trasladan sin ver.

Ciudad de los contrastes aberrantes, la insomne permanente que acompaña el ruido incesante del progreso; metal y concreto que oprimen los verdes cinturones, que decrecen y fenecen. Nido de ladrones, delincuentes que asechando aguardan a la vuelta de la esquina cobrar en su nombre, el intangible precio de habitarla y poseerla.

Tomar México, llegar a México, marchar en México, triunfar en México, comprar en México, vivir en México; resulta claro que en la compleja dimensión urbana del espejismo subyugante, la ZMCM sigue siendo un imán en donde conceptos tales como *status*, movilidad, oportunidades de empleo, ascenso, fama y prestigio colectivo, reconocimientos todos que gravitan en torno al eterno paraíso de concreto y que incrustados permanecen en la conciencia colectiva de los seres.

La Ciudad desbordada, incontenible, sigue siendo a pesar de todo y de todos, sean ya los que aquí sobreviven o aquellos que a la distancia observan, el motor que impregna con sus fétidos desechos al entorno, un entorno que por cierto es cada vez más gris.

Capítulo 2

Ciertamente no puede darse espectáculo más rico y variado que el que presenta el valle cuando en una hermosa mañana de verano, estando el cielo claro y con aquel azul turquesa propio del aire seco y enrarecido de las altas montañas, se asoma uno por cualquiera de las torres de la Catedral de México o por lo alto de la colina de Chapultepec.

Alejandro Von Humboldt

2. Situación General del Aire Urbano

2.1 Condiciones Atmosféricas de la Zona

Las condiciones meteorológicas¹ de cualquier lugar, tienen gran influencia sobre la contaminación atmosférica, ya que de ellas depende tanto los niveles de concentración, como la rapidez de la dispersión de los contaminantes, por lo tanto, es necesario conocer los parámetros del tiempo atmosférico y las condiciones climatológicas de ese lugar², para contextualizar los distintos argumentos que desde el gobierno y entre la sociedad civil se han esgrimido a favor y en contra de los programas ambientales para mejorar la calidad del aire.

¹ La METEOROLOGÍA, es la ciencia que se encarga del estudio de los procesos físicos que se producen en el aire desde la superficie del planeta hasta los límites superiores de la atmósfera.

² El tiempo atmosférico, está definido por las condiciones físicas de la atmósfera en un lugar y en un momento determinado; este momento bien puede prolongarse por varias horas e inclusive días, pero nunca a un plazo mayor, de allí que la característica más sobresaliente del tiempo atmosférico, sea su continua variabilidad; estas condiciones son constantes aunque no regulares, por lo que la delimitación cuidadosa de dichas tendencias es lo que permite conocer el CLIMA, el cual se puede definir como las condiciones promedio en el comportamiento de la atmósfera sobre una región determinada.

2.1.1 La Composición de la Atmósfera

Para la Organización Meteorológica Mundial, “el aire atmosférico es esencialmente una mezcla de gases diferentes”³, a la que se añaden partículas sólidas y cristales de hielo. Esta mezcla la forman 78.09% de Nitrógeno; 20.94% de Oxígeno (aunque la atmósfera de la Ciudad de México tiene 23% menos Oxígeno que el que existe al N.M.M.) y otros gases inertes (argón, CO₂, O₃, H₂, etc.), además de vapor de agua; esta capa se extiende al rededor del planeta cerca de 1,000 Km. sobre la superficie. Sólo se podrá hablar de la presencia de la contaminación, cuando las concentraciones normales sean alteradas en cualquier sentido, lo cual puede suceder de manera natural (mediante una erupción volcánica por ejemplo) o en forma artificial.

Nuestro planeta recibe constantemente energía radiante proveniente del Sol llamada *insolación*, que mediante los procesos de balance de energía, se aprovecha para calentar al planeta, favorece los procesos metabólicos de plantas y animales y produce los fenómenos meteorológicos, todo ello dentro de una capa de la atmósfera en donde se desarrollan la mayoría de los mecanismos que inciden en la vida sobre el planeta y que se conoce como *troposfera*, cuya extensión oscila desde el nivel del mar hasta los 8 a 18 Km. de altitud, ya que es más ancha sobre el Ecuador que sobre los Polos⁴.

Tener un conocimiento sobre la insolación que un punto geográfico recibe, es de suma importancia, ya que ésta además de incidir directamente en las variables de la contaminación⁵, “gobierna todos los procesos físicos y

³ OMM. Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico clase IV, 1ª Parte **Meteorología General**, SARH-Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, México, 1979,p2

⁴ Después de la troposfera se encuentra la estratosfera, cuya principal característica consiste en que ahí se encuentra la **Capa de ozono** que al absorber la luz ultravioleta proveniente del Sol, se descompone en oxígeno; este ozono no tiene nada que ver con el ozono troposférico de origen fotoquímico, contaminante principalísimo en la Ciudad de México.

⁵ Tal y como lo afirmara Fernando Menéndez, Secretario Técnico de la Comisión Metropolitana para el Control y Prevención de la Contaminación, “otro factor negativo para la Ciudad de México, tomando como punto de referencia la ciudad de los Ángeles, Estados Unidos, también con graves problemas ambientales, es que aquí nos encontramos a mayor altitud y los rayos solares son 60% mas reactivos sobre las emisiones

biológicos de la tierra (además) origina las diferencias de temperatura y de presión que a su vez, producen la circulación de la atmósfera, el tiempo y el clima".⁶

En términos generales, en la Cuenca de México participan dos tipos de climas⁷: el templado subhúmedo con lluvias en verano (hacia el sur y poniente) y el seco estepario (hacia el centro, norte y noroeste), por lo tanto, la temperatura media anual de la zona equivale a 16°C, que era regulada por los lagos y por los bosques de coníferas que en algún tiempo existieron en las laderas de las serranías, tales como los que sobreviven en el Desierto de los Leones y el Ajusco; ésta temperatura decrece en las elevaciones montañosas siguiéndolo el gradiente térmico vertical⁸, por lo tanto las regiones más frías son aquellas cercanas a los ya no tan apacibles y silenciosos volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl.

2.1.2 El Movimiento Atmosférico

El Sol, la Tierra y la atmósfera, conforman un enorme sistema dinámico: debido al peso de los gases que la componen, la atmósfera ejerce sobre la superficie una presión que al igual que la temperatura disminuye con la altitud. Es así que el calentamiento diferencial del aire, origina diferencias de presión que a modo de un gigantesco fuelle invisible empujan al aire, originando movimientos verticales y horizontales.

tóxicas que en aquella ciudad" en Riquelme Ethel. "De diciembre a marzo próximos, los peores problemas de contaminación: Menéndez" en *Excélsior*, México, 10 de noviembre de 1993, p.5

⁶ OMM. **Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico clase IV. Climatología**, vol. 3, SARH-Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, México, 1979, p. 33

⁷ Cf. García Enriqueta. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen , para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana**, UNAM, México, 1973.

⁸ El gradiente térmico vertical, indica la forma en que la temperatura cambia con la altura: este gradiente se genera por que la tierra y la atmósfera absorben la insolación de diferente manera. En la troposfera, la temperatura tiende a decrecer 0.6 °C por cada 100 mts. (Gradiente adiabático húmedo).

2.1.2.1 El Viento

Los vientos surgen
y arrasan los temores
de quienes sufren.

Thania Nicolópulos

Movimiento horizontal del aire, el viento sopla de una región de alta a una de más baja presión, y se le considera como el parámetro más significativo en el transporte y dispersión de los contaminantes: de la dirección, depende determinar cuáles serán los receptores afectados por una fuente de emisión y de la velocidad, la rapidez de la disolución de dichos contaminantes.

Como el viento no tiene la misma velocidad a diferentes alturas, es necesario considerar que en superficie, tanto las elevaciones del terreno como la topografía urbana, ejercen una fricción sobre las corrientes de aire; en el caso de la Ciudad de México y a pesar de que en su gran mayoría los edificios que la conforman no son muy altos, los niveles de turbulencia mecánica⁹, por tratarse de una cuenca cerrada se incrementan considerablemente.

Asociado a la turbulencia local, el viento que sobre la ciudad regularmente sopla, tiene su origen en las condiciones meteorológicas que afectan a todo el país: los sistemas anticiclónicos en la atmósfera superior del invierno y verano, con sus correspondientes niveles de subsidencia.

En el verano, este sistema favorece que los vientos sean débiles¹⁰ y con componente del noreste, asimismo a principios del invierno la poca insolación no permite la movilidad del aire concentrado y los niveles de infición aumentan.

⁹ "La turbulencia atmosférica es el resultado de dos efectos especiales: a) el calentamiento atmosférico que es causa de las corrientes de convección naturales y b) la turbulencia mecánica, que es el resultado de los esfuerzos cortantes del viento. A pesar de que ambos efectos están presentes por lo general en cualquier condición atmosférica dada, una de las dos turbulencias, ya sea la mecánica o la térmica (convectiva), puede prevalecer sobre la otra". Cit. En Work y Warner. "*Meteorología*" en **Contaminación del aire. Origen y control**, Limusa, México, 1994, p. 129.

¹⁰ Debido a la protección que ofrecen las montañas, la intensidad de los vientos en superficie en la Cuenca, oscilan anualmente de los 2.0 a los 3.5 mts/seg., con ciclos diarios: mínimo al amanecer y máximo entre las 14 y 19 hrs.

De la misma manera, la presencia de los “Nortes”¹¹, favorece el desplazamiento de aire frío del norte, que al ser más pesado cubren la cuenca y a manera de tapadera impiden la dispersión de los contaminantes diluidos en aire más caliente cercanos a la superficie.

Afortunadamente para quienes sobrevivimos en estas condiciones aparentemente adversas, la naturaleza nos regala año con año, con ciclones tropicales desde junio hasta octubre que provocan la entrada de aire cálido y húmedo que favorece la dispersión; además a finales del invierno y durante la primavera,

“Son característicos, sistemas como LA CORRIENTE DE VIENTOS MÁXIMOS, que cuando se encuentra sobre el valle de México, ocasiona vientos moderados y fuertes del Suroeste, los cuales favorecen la dispersión de contaminantes gaseosos. Es conveniente mencionar que precisamente en los meses de febrero y marzo esta corriente provoca tolvaneras en la parte oriental del valle y en zonas montañosas aledañas, originando altas concentraciones de partículas suspendidas”¹²

Esta situación es sumamente importante, ya que tal y como apuntábamos en marzo de 1993¹³, al parecer los capitalinos estamos sujetos a la voluntad del viento para poder respirar mejor, por lo tanto el gran benefactor de la ciudad al parecer es precisamente el viento del SW, al invertir el patrón general, librar el Ajusco y arrastrar hacia las partes planas del NE el aire tradicionalmente concentrado; él es el causante de que se levanten las fases de contingencia ambiental y podamos reconocer de nuevo el azul del cielo y no los programas gubernamentales que aprovechan estas fechas para “demostrar” su eficacia.

¹¹ Los “Nortes”, son producidos por un sistema de alta presión en superficie, que se presenta sobre los estados del noreste del país.

¹² Sandoval, Ernesto, et. Al. “*Meteorología y contaminación en la Ciudad de México*” en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), XVIII: Num. 103, 1992, p. 60.

¹³ Ver. Aguilar Padilla, Edgar. “*Llor a los hijos de la Aurora*”, en **SOCIALES de El Heraldo de México**, 21 de marzo de 1993.

2.1.3 La Estabilidad Atmosférica

Característica es de la atmósfera de la Tierra su estabilidad, es decir, la tendencia a resistir el movimiento vertical o a suprimir la turbulencia existente; es necesario conocer el grado de estabilidad para evaluar la capacidad de la atmósfera para disponer de los contaminantes¹⁴.

“Si existe una situación en que los movimientos verticales no son afectados por las fuerzas ascendentes, se dice que hay **estabilidad neutra**. Si las fuerzas ascensionales favorecen el movimiento vertical, se dice que hay una atmósfera **inestable**, donde la temperatura del volumen del aire ascendente es mayor al ser menos denso, continúa su ascenso provocando un buen mezclado. Cuando las fuerzas ascensionales se oponen al movimiento vertical se tiene una atmósfera **estable**, en ese caso, la temperatura aumenta con la altura y el volumen de aire no puede ascender, ya que al estar más frío es más denso, lo que impide la posibilidad del mezclado y ocasiona que los contaminantes queden atrapados bajo una masa de aire caliente”¹⁵

Un fenómeno resultante del análisis de la estabilidad atmosférica, que se realiza después del lanzamiento de globos radio sonda dos veces al día y cuya señal transmite valores para temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, y dirección e intensidad del viento, en los diferentes niveles a medida que el globo asciende, es recibida en una estación de observación en donde la información se codifica y se asienta en un esquema llamado Termodiagrama, es allí donde se puede apreciar un aumento en la temperatura con la altura, que técnicamente se designa como *inversión térmica*, y que particularmente en nuestra ciudad es importantísimo identificar.

¹⁴ “Durante el día, el calentamiento del aire urbano por la insolación genera turbulencias convectivas que favorecen la disolución de los contaminantes en el sentido vertical. Así, es frecuente observar al medio día cómo el manto de humos y gases que se cierne sobre la ciudad se expande verticalmente y se desborda en ocasiones más allá del área urbana en concentraciones decrecientes, desplazándose, llevada por los vientos dominantes, hacia el sur y al poniente derramándose sobre los vecinos valles de Toluca y Cuernavaca. Al caer la tarde disminuyen los movimientos turbulentos atmosféricos y el aire superficial comienza a estratificarse por contacto con superficies urbanas (asfalto, muros, azoteas, etc.), que van perdiendo calor por radiación hacia el cielo. Este proceso se efectúa por la noche hasta el amanecer” en Tolivia, Enrique “*La contaminación atmosférica*” en López Portillo, Manuel (comp.). **El Medio ambiente en México. Temas, problemas y alternativas**, FCE, México, 1982, p. 161.

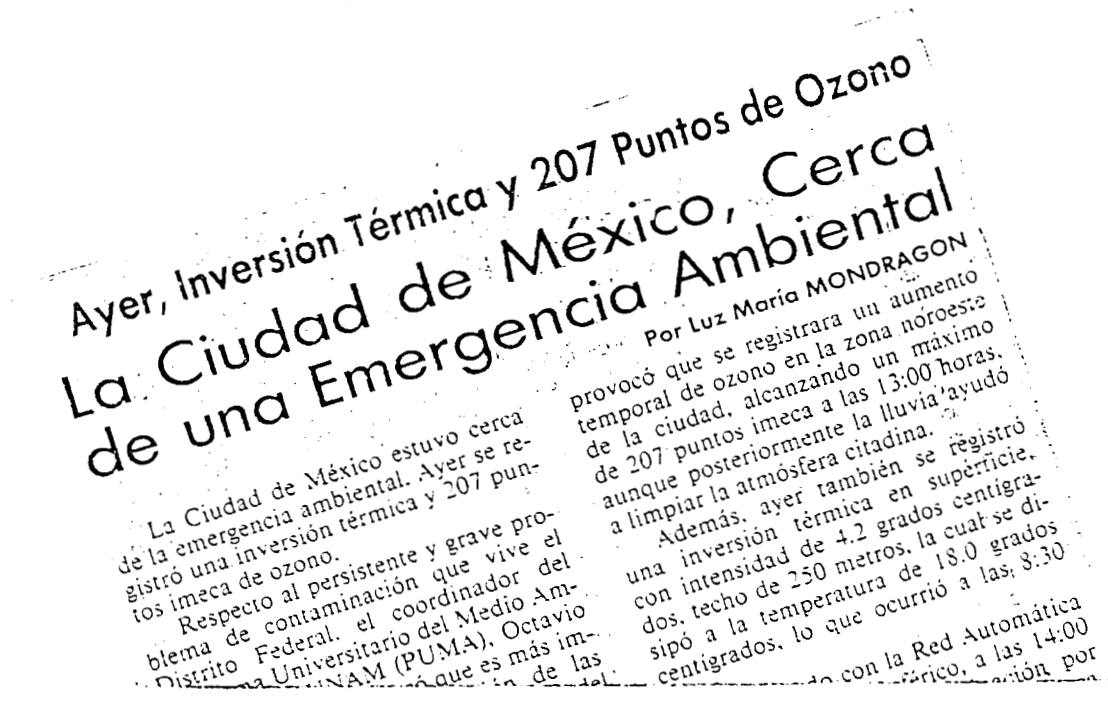
¹⁵ Mújica, Violeta y Juan Figueroa. “*Contaminación del aire*” en **Contaminación ambiental. Causas y control**, UAM-A, México, 1996, p. 123.

2.1.3.1 Las Inversiones Térmicas

¡Ay! ciudad de mi infancia,
¡ay! cielo claro,
para llorarme tengo
tus campanarios...

Rafael Montesinos
(fragmento)

Desde la década de los 70's, se ha reiterado que un "monstruo" reposa silente sobre las desprotegidas e indiferentes almas de los capitalinos; de tal suerte que con el paso de los años, los encabezados de los periódicos ofrecen noticias que han inundado las páginas de la prensa escrita y ha ocupado los espacios de los demás medios de comunicación con tanta frecuencia, que han dejado de ser precisamente noticia:



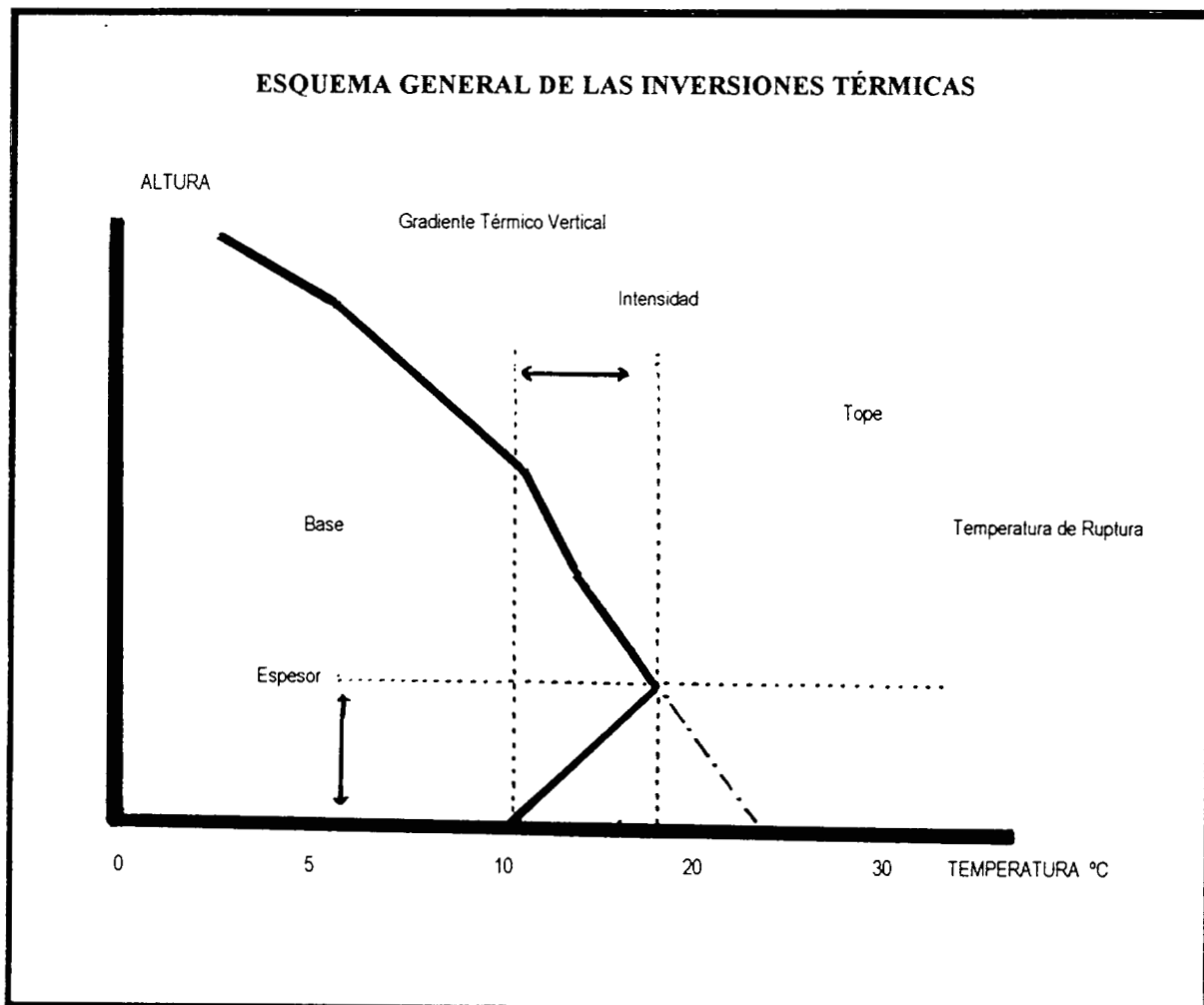
Fuente: OVACIONES, martes 25 de mayo de 1993

Este fenómeno conocido como **inversión térmica** o **inversiones de temperatura**, es fundamental para el desarrollo de nuestra investigación, ya que a decir de las autoridades, ha sido el motivo por el cual se han implementado la mayoría de los programas sobre política ambiental en la

Ciudad de México, por ejemplo en texto del Programa de restricción vehicular, conocido como *Hoy no circula* se afirma:

“Considerando... Que el periodo invernal representa mayores riesgos para la salud de la población del Distrito Federal, por la frecuencia con que se producen los fenómenos climáticos llamados ‘inversiones térmicas’, con bajas temperaturas y escasez de vientos, fenómeno que aumentan los niveles de concentración de contaminantes en la atmósfera”¹⁶,

En este caso, se refieren al evento más crítico que se puede presentar en una atmósfera estable, cuando en alguna capa, la temperatura en lugar de disminuir como es natural, aumenta con la altura, dando lugar a la inversión.



¹⁶ Diario Oficial. DDF, Acuerdo por el que se establecen los criterios para limitar la circulación de vehículos automotores en el Distrito Federal un día a la semana, Miércoles 8 de noviembre de 1989, p. 38

Por las características geográficas que ya hemos apuntado, en la Cuenca de México, se presentan fundamentalmente 2 tipos de inversiones de temperatura:

- **POR RADIACIÓN**, *Cuando en las noches de invierno, la superficie se enfría (ya que pierde la mayor parte del calor que recuperó en el día), por lo tanto el aire cercano también se enfría; si este enfriamiento es menor a la temperatura que tiene el aire de la capa superior, se produce entonces una inversión.*
- **POR SUBSIDENCIA**, *Íntimamente relacionada con sistemas de alta presión, aparecen cuando en los niveles superiores de la atmósfera se produce un descenso en el aire, lo que ocasiona la compresión de las capas bajas de la atmósfera y el subsecuente aumento de temperatura por efecto de la presión; en consecuencia las capas intermedias tienen una temperatura mayor que las capas próximas a la superficie.*

La inversión térmica desaparece, cuando el Sol logra calentar suficientemente el suelo, que a su vez emite mayor energía infrarroja, la cual es absorbida por el aire cercano, lo que propicia un gradiente térmico negativo, que rompe la inversión.¹⁷

Otro de los indicadores importantes para evaluar el impacto de este tipo de fenómenos, es *la altura de la capa de la mezcla (ACM)*. En una atmósfera inestable, el aire de las capas bajas tiene una temperatura mayor que las capas más arriba y gracias a que la densidad de la capa baja es menor,

¹⁷ En la Ciudad de México, las inversiones térmicas se rompen generalmente antes del medio día, aunque puede suceder que en invierno, las capas de aire más bajo no logren calentarse suficientemente y la inversión se mantenga durante varios días; por ejemplo del 19 al 21 de enero de 1996, se presentaron inversiones diarias que “no han permitido que la contaminación salga, colocándose en la noche al ras del suelo y a la salida del Sol se deposita a 300 mts. de altura sin disiparse” Ver Bermeo, Adriana. “A pesar de la contingencia, cede poco la contaminación”, en *Reforma*, México, 22 de enero de 1996, sección A, p. 1; lo cual obligó a las autoridades a aplicar el doble *Hoy no circula*, durante 3 días consecutivos sin que hubiere con ello mejoría alguna.

las capas de aire caliente suben; este movimiento provoca un mezclado vigoroso que define a la capa de la mezcla. En condiciones de estabilidad, esto no sucede o se retrasa considerablemente ya que la ACM, mantiene su valor máximo después del medio día y el mínimo poco antes de la salida del Sol; asimismo, “el alcance vertical a la que ocurre dicho mezclado varía diariamente, de una a otra estación del año y las características topográficas también lo afectan. Mientras más grande sea su alcance vertical, mayor será el volumen de la atmósfera disponible para diluir la concentración de los contaminantes”¹⁸

La altura de las inversiones que generalmente se presentan en la Cuenca de México es de 1,500 a 200 mts. cubriendo una extensión aproximada de 5,000 Km²; un espesor de 1.5 a 2 Km., ocupando un volumen de aire contaminado de entre 7,500 y 10,000 Km³.,siendo mayor su concentración hacia el centro y la zona fabril y en el poniente y sur, viento abajo.¹⁹

Las inversiones de temperatura se han presentado en la Cuenca desde siempre e incluso Valles como los de Toluca y Cuernavaca también las registran; sin embargo, aquí en la Ciudad de México, el riesgo lo constituye la inmensa cantidad de materiales nocivos que la ciudad exhala y que ante la imposibilidad de dispersarse se concentran peligrosamente, por lo tanto, las medidas de mitigación se han orientado hacia lograr una reducción controlada de las emisiones.

En 1986, se identificó que, “...entre junio y septiembre aparecen 4 o 5 veces y entre octubre y marzo, que es el periodo seco se forman de 16 a 28 días al mes”²⁰. Esta tendencia se repite anualmente y los datos generales son publicados mensualmente²¹, a efecto de conocer las tendencias y en su caso

¹⁸ Walk y Warner, *Op. Cit.*, p. 124

¹⁹ Jauregui, E. “*Las inversiones térmicas en el Valle de México*” en ICYT, (México, D.F.), V.10, Num. 137, enero de 1988, p. 11.

²⁰ **Agencia de Cooperación Internacional del Japón.** *Estudio de medidas contra la contaminación atmosférica en la Ciudad de México. Informe de Programa*, Noviembre de 1987.

²¹ Dirección General de prevención y Control de la Contaminación. *Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMCM.* Comisión Metropolitana para la Prevención y el Control de la Contaminación en el Valle de México, **Informe mensual de la calidad del aire. Mayo de 1996.**

identificar los parámetros meteorológicos que afectaron en la dispersión normal del fenómeno, por ejemplo:

INFORME MENSUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE

mayo 1996

INVERSIONES TÉRMICAS

Día	Intensidad	Temp. De ruptura	Hora de ruptura	Espesor mts.	Temp 8:00 hrs	ACM 8:00 hrs	Temp. Máxima °C	Capa máx
1	0.6	18.2	10:00	550	15.0	250	24.0	2600
2	0.6	18.0	10:30	550	16.0	300	26.0	3000
3	1.2	17.0	9:30	50	18.0	200	27.0	3100
5	2.6	16.0	8:30	200	18.0	500	28.0	2800
10	2.4	16.0	8:30	150	17.0	500	29.0	3500
11	2.2	13.7	8:30	100	16.0	450	28.0	3450
14	2.4	15.0	8:00	100	17.0	700	27.0	2950
15	2.4	15.0	8:00	100	17.0	600	27.0	3350
18	1.0	13.8	7:30	85	17.0	1350	25.0	2850
21	1.0	19.0	10:00	500	18.0	500	30.0	3700
22	0.4	17.0	8:00	200	18.0	500	29.0	3350

Fuente: Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación. *Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMCM. Informe Mensual de la Calidad del Aire. Mayo de 1996. P. VI-2*

Todos los informes mensuales además de ofrecer las tablas y gráficas estadísticas del fenómeno, contienen un resumen sobre las condiciones que favorecieron o propiciaron esa distribución, de la tabla anterior, el informe concluye:

“La afluencia de aire tropical seco sobre la ZMCM, propició condiciones inadecuadas para la formación de inversiones térmicas, llegando a presentarse únicamente en 11 días, mientras que el mes pasado se presentaron en 14 días. Siendo la inversión térmica con mayor intensidad la registrada el día 5 con 2.6 °C, mientras que la de menor intensidad se presentó el día 22 con 0.4°C. La capa de mezcla de las 08:00 horas tuvo un espesor promedio que osciló entre 200 y 1350 mts; a lo largo del día su grosor fluctuó entre 2250 y 3700 mts”²².

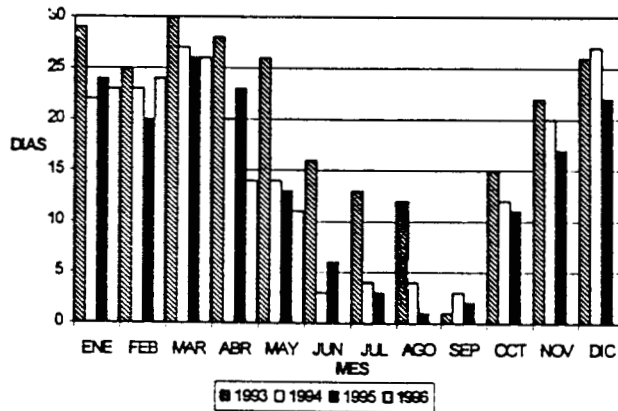
Salvo por algunas modificaciones originadas por condiciones meteorológicas sinópticas, la cantidad de días con inversión, aumenta o disminuye; por ejemplo en marzo de 1992, no se presentaron las corrientes en

²² *Ibidem.* P. II-3

chorro, por lo que hubo inversiones durante 25 días, mientras que en julio del mismo año, siguiendo la tendencia habitual sólo hubo 6.

En general las inversiones térmicas sobre el valle de México tienen la siguiente distribución:

PRESENCIA DE INVERSIONES TÉRMICAS
EN EL VALLE DE MÉXICO



Fuente: *Ibidem.* p. 11-3

2.2. La Isla de Calor

Una de las apreciaciones que con mayor frecuencia manifiestan los habitantes de la Ciudad de México, sobre todo aquellos que viven en la periferia y que atraídos por la costumbre, la variedad y el precio que muchos productos ofrecen, se trasladan hasta el “centro”, es que entre las añosas calles, se siente más calor.

Independientemente de la cantidad de gente que transita diariamente por el centro histórico, y la hasta hoy inexplicable e inútil presencia de los autos y microbuses que atraviesan las avenidas, pudiendo como en algunos otros lugares, restringir la circulación y hacer de la célebre

calle de los Plateros, la nobilísima Donceles o la misma 20 de noviembre, un paseo en donde a pie, y con el regocijo que el admirar los antiguos edificios representa, favorezca el rescate cultural de la zona, la Ciudad de México como muchas otras en el mundo, gracias a las actividades que le son propias a una megalópolis de su tamaño, genera grandes cantidades de calor y gracias a los datos aportados por la Red climatológica de la Ciudad de México:

“Se ha encontrado que existe una llamada isla de calor, que se manifiesta por temperaturas más altas en el centro de la ciudad en comparación con los suburbios. El contraste térmico es mayor (hasta 10°) en las mañanas de los meses fríos y desaparece o cambia de sentido (a una isla de fresco) en los meses de lluvia”²³

Bajo una isla de calor, el aire caliente se ubica en el centro de la ciudad, tanto por la densidad de los edificios como por la extensión del pavimento; al ser más caliente, el aire se eleva y con él los contaminantes diluidos, luego se expande y fluye hacia los bordes al enfriarse con la altura, “formando así un sistema circulatorio autocontenido que solo podrá alterar o romper por el efecto de un viento fuerte”²⁴, vientos que como ya vimos distan mucho de ser los que soplan sobre nuestra ciudad.

Esta condición además de favorecer la presencia de las inversiones de temperatura, aunada a la insolación, sirve como catalizador para las reacciones fotoquímicas, que requieren de una gran cantidad de energía.

2.3. El Consumo energético de la ZMCM.

Las islas de calor a las que nos referimos, se originan debido al consumo de la energía eléctrica, el uso sistemático de combustibles fósiles, la sustitución criminal del suelo por carpetas asfálticas impermeables, la

²³ Jauregui E. “Las redes de muestreo del aire en los estudios del clima urbano en la Ciudad de México” en *Memorias del 1er. Simposium Nacional de Meteorología*, México D.F., 21 y 22 de octubre de 1987, p. 165

²⁴ Wark y Werner. *Op. Cit.* P. 136

destrucción indiscriminada de las áreas verdes, y la presencia de millones de personas.

El consumo de energía es uno de los elementos más importantes en la determinación de los procesos, que favorecen la contaminación del aire en las ciudades, ya que dependiendo del tipo y la cantidad de los combustibles que se utilicen en un lugar determinado, se puede considerar el volumen de emisión de residuos, el tipo y toxicidad de los contaminantes resultantes y las medidas de mitigación más adecuadas.

La ZMCM consumía en 1986, 121,550 Kcal x 10¹² al año, éste valor se incrementó a 132,959 Kcal x 10¹², en 1991, con la siguiente distribución:

TIPO DE COMB.	TRANSPORTE	TERMOELÉCTRICAS	INDUSTRIA	SERVICIOS	OTROS	TOTAL
GASOLINA	35.32					35.32
DIESEL	2.24		6.73	0.37		9.34
COMBUSTÓLEO		0.19	10.22	0.36		10.77
GASÓLEO			0.40			0.40
GAS LP				1.10	11.87	12.97
GAS NATURAL		7.44	12.83		0.53	20.80
ELECTRICIDAD	0.49		4.81	1.67	3.43	10.40
TOTAL	38.05	7.63	34.99	3.50	15.83	100

Coefficientes normalizados al 100% respecto del consumo total para la ZMCM

Fuente: Cuadri de la Torre y Luis Sánchez. *La ciudad de México y la contaminación Atmosférica*, p. 132.

Tal y como seguiremos observando en cada una de las variables que participan en la polución atmosférica, los sectores más importantes de la economía nacional, son también los más contaminantes; el transporte y la industria. “En la Ciudad de México la industria, la generación de electricidad y los servicios consumieron en 1991 más de 3.4 millones de barriles de diesel especial, 6.8 millones de barriles de combustóleo y 480 000 de gasóleo

industrial. El diesel especial que se distribuye ya en el Valle de México desde mayo de 1986 posee 34% menos azufre que el del resto del país.”²⁵

Del 34.99% del consumo energético en la industria, los baños públicos utilizan la mayor parte de combustóleo, y los expendios de alimentos como tortillerías, panaderías y restaurantes fijos y ambulantes, son quienes se encargan de consumir la mayor proporción de gas LP, contribuyendo con el 12.97% del total consumido, por otra parte, en épocas recientes, se ha hecho un llamado de atención sobre las emisiones domiciliarias, ya que, entre los calentadores para baño y el uso de los pilotos en las estufas, que representan un consumo de 100 ml de gas/min; la cantidad de gas LP, sin quemar que llega a la atmósfera al día, tomando en cuenta el número de estufas en la ZMCM, es impresionante, ésta situación no había sido considerada por quienes diseñan los programas anticontaminantes, ya que hasta 1995, el objetivo de las autoridades estaba orientado a reducir el combustóleo y mejorar las gasolinas, considerados como los principales agentes precursores de contaminantes; no obstante, “los escapes de gas licuado en México, son tres veces más reactivos (capacitados para contribuir a la formación de ozono) que los de los Ángeles, ya que los alquenos, son de 10 a 20 veces más reactivos que los alcanos”²⁶.

Por su parte, las gasolinas han tenido un desarrollo mucho más complejo y variado, desde la cantidad que se consume hasta las modificaciones a las fórmulas introducidas con importantes inversiones y sostenidas campañas publicitarias; por ello las analizaremos en el capítulo relacionado a los programas específicos.

Si bien es cierto que para comprender los procesos atmosféricos que nos envuelven, habría que considerar parámetros adicionales a los expuestos, hemos ofrecido solamente aquellos que participan de manera

²⁵ Garza Gustavo y Fernando Aragón. “La Contaminación Atmosférica de la Ciudad de México en escala megalopolitana” en *Estudios Demográficos y Urbanos*, (México, D.F.), Vol. 10, Num. 1, enero-abril de 1995, p. 54.

²⁶ Riveros, Héctor. “Hidrocarburos en la atmósfera de la Ciudad de México”, en *Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, (México, D.F.), Vol. XXI, Num. 125, nov-dic 1995, p. 14.

decisiva en el análisis de la calidad del aire, éstos si bien no participan de la generación, sí lo hacen con respecto a la concentración y la dispersión, que para efectos de planeación y previsión se vuelven imprescindibles; aún así y para fines ilustrativos, presentaremos los datos climatológicos representativos en la zona metropolitana.²⁷

**CUADRO GENERAL DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE
LA CUENCA DE MÉXICO (ENERO DE 1976- DICIEMBRE DE 1985)**

VAR.	ENE	FEB.	MAR	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGT	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Temp. Max. °C	22.0	23.2	26.5	26.9	27.0	25.6	24.6	24.0	23.5	23.5	22.6	22.0
Temp. Min. °C	3.9	4.9	7.2	9.3	10.9	11.8	11.7	12.5	11.7	9.8	6.4	5.0
H.R. %	59	55	49	50	57	64	72	72	71	67	63	65
PCPN mm	11.2	9.4	10.5	29.7	48.2	100.9	122.9	105.2	93.6	58.0	17.1	8.8
Vel VTO m/s	2.7	2.5	3.6	3.0	3.0	2.9	2.6	2.5	2.5	2.2	2.4	2.7
Días Desp.	9.8	7.0	7.7	4.3	1.9	1.4	0.0	0.0	0.8	1.2	5.8	3.2
Días Nub.	4.9	5.0	3.1	5.4	10.8	19.0	24.2	21.5	21.3	13.6	5.9	7.7
Días Lluvia	2.1	3.1	3.5	7.8	12.9	15.7	22.4	17.5	16.5	8.7	2.7	2.5

Sitio . Aeropuerto Internacional de la Cd. de México.

FUENTE: Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Estudio de Medidas Contra la Contaminación Atmosférica en la Ciudad de México, Nov. De 1987.

²⁷ Considerando que estos factores han existidos desde siempre, el problema radica en como los habitantes de la ciudad, han afectado el aire que cotidianamente respiran

Capítulo 3

¡Oh! Cielo sin palomas
azul y blanco eras.
Te traigo los aromas
de aquellas primaveras.

Rafael Montesinos

3. Los Procesos de Contaminación del Aire Urbano

La galopante intensidad y el desorden en las actividades urbanas e industriales, aunados a las características geográficas y meteorológicas de la Cuenca de México que hemos descrito, han propiciado que la calidad del aire que la metrópoli respira, haya sufrido un abrumante deterioro.

Si bien ya expusimos las consideraciones técnico-científicas en torno al aire atmosférico, es pertinente, en obvio del tema que nos interesa, concebir el problema de la contaminación del aire, no sólo como la resultante de procesos químicos que agentes diluidos en la atmósfera realizan, sino también como el conjunto de todas las acciones y omisiones del cuerpo social, político y económico que en la Ciudad de México, convive.

A todas luces evidente, la problemática ambiental es multifacética y poli-observable, ya que, si bien tiene que ver con los efectos que la contaminación produce, también participa de la generación, dispersión y concentración, que los mecanismos contaminantes ocasionan y que inciden en la dinámica de los grupos bióticos participantes.

Definida en la Ley como “la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes*, o cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico”¹, la contaminación ha sido una práctica inherente al desarrollo del ser humano. Es producto de la vida misma². Las actividades humanas en general, aunadas al espacio físico-atmosférico que prevalece en un lugar determinado, guarda permanentemente junto a los organismos vivos que lo habitan, una relación **homeostática**³, que garantiza la sobrevivencia mutua; no obstante, la cultura industrial ha impuesto mecanismos y velocidades que rompen el bioritmo de la naturaleza, acumulando excedentes orgánicos e inorgánicos, que ésta no tiene tiempo de reintegrar a los ciclos ecológicos.

En la Ciudad de México, resulta sumamente difícil hacer una jerarquización objetiva que contemple las prioridades en materia de contaminación.

El agua, la basura, el ruido, los residuos peligrosos, todos ofrecen en la actualidad una situación alarmante; sin embargo, la contaminación del aire es por sus características particularmente interesante: recordemos que “una persona puede vivir dos semanas sin alimentos, cinco días sin agua, pero sólo 5 minutos sin aire”⁴; pero sobre todo por que las acciones gubernamentales

¹ A su vez, la Ley define como contaminante a “toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporar o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural”. Cit. En LGEEPA, Art. 2. fracción IV y V respectivamente.

² “La imagen de un mundo preindustrial ecológicamente limpio es una construcción idílica y absurda. Los daños ambientales son de carácter universal y sus expresiones pueden ser temporal y espacialmente comprobadas. No es pues la sociedad moderna la única que contamina, puesto que es posible encontrar alteraciones ecológicas y sus secuelas sociales, tanto en comunidades simples, temporal y espacialmente distantes a la nuestra, como en las complejas sociedades modernas contemporáneas, sean éstas o no, altamente industrializadas” en Lezama, José Luis. “La construcción ideológica y política de la contaminación del aire. Consideraciones para el caso de la Ciudad de México”, en **Estudios Demográficos y Urbanos**, (México, D.F.), V. 11, Num. 1, enero-abril de 1996, p. 33.

³ La Homeostasia o el equilibrio de la naturaleza, es una expresión que hace referencia al estado que los ecosistemas naturales, tienen para conservarse por medio de oposiciones, apropiando procesos y mediante mecanismos reguladores, que protegen dichos procesos contra trastornos. Véase, Turk, Turk y Wittes. “Los ecosistemas y el equilibrio natural” en **Ecología , Contaminación , Medio Ambiente**, Nueva Editorial Iberoamericana. México, 1973, p. 3

⁴ Lezama, José Luis. *Op. Cit.* , p. 55

han exhibido su más grotesca ineficacia, al pretender por decreto, contener a los mecanismos fisico-químicos de la atmósfera.

3.1 Los Contaminantes Naturales

En 1552, la Ciudad de México vive la primera de una serie de inundaciones desde la destrucción del albardón, que el celeberrimo rey de Texcoco diseñara para evitar tal efecto en las aguas de los lagos; inundaciones que el paso de los siglos obligaran a los gobernantes a permitir e incluso fomentar la desecación del lago, modificando con ello drásticamente el ecosistema de toda la cuenca.⁵

“Abarca la desecación del valle desde el año 1449 hasta el año de 1900. Tres razas han trabajado en ella, y casi tres civilizaciones -que poco hay de común entre el organismo virreinal y la prodigiosa ficción política que nos dio treinta años de paz augusta-. Tres regímenes monárquicos, divididos por paréntesis de anarquía, son aquí ejemplo de cómo crece y se corrige la obra del Estado, ante las mismas amenazas de la naturaleza y la misma tierra que cavar. De Nezahualcōyotl al segundo Luis de Velasco, y de éste a Porfirio Díaz, parece correr la consigna de secar la tierra. Nuestro siglo nos encontró todavía echando la última palada y abriendo la última zanja.”⁶

La desecación del lago de Texcoco, marcó el inicio de una serie de políticas gubernamentales tan inverosímiles, que escapan a los límites del surrealismo, que al parecer ha caracterizado a la política ambiental de la ZMCM.

Si bien se evitaron las inundaciones, la Ciudad pronto resintió los efectos de la reducción en la recarga del acuífero subterráneo, que agotó lenta pero progresivamente, y que generó la necesidad de traer enormes volúmenes

⁵ En la actualidad, “en el valle de México se observan severas alteraciones hidrológicas y ecológicas: casi ¼ de sus bosques han desaparecido y se ha desecado el 99 % de sus lagos, mientras que un 70% de sus tierras no urbanizadas presentan un avanzado grado de erosión. Estas situaciones han conllevado a cambios en las condiciones climáticas a nivel regional y microregional, como una menor humedad, cambio de temperatura y arrastre eólico de grandes cantidades de polvo en suspensión”. En Gamboa de Buen, Jorge y José A. Revah, *Op. Cit.*, p. 383.

⁶ Reyes Alfonso. “*Visión de Anáhuac*” en *Antología*, 4ª reimp. De la 1ª ed., FCE, México, 1985, (Colección Popular Num. 46)

de agua mediante el sistema Cutzamala, hoy insuficiente; asimismo, los agrestes terrenos salitrosos resultantes se convirtieron en la fuente de severas tolváneras, cuyos efectos variaban según la época del año, arrastrando hasta 40 toneladas de polvo al mes por Km²⁷, lo cual propició desde la siembra de cortinas de árboles a lo largo de la calzada Ignacio Zaragoza, hasta el fraccionamiento (muchas veces clandestino, fraudulento y no libre de conflictos) de los terrenos, para disminuir los espacios baldíos y solucionar la demanda de vivienda de los inmigrantes⁸, soluciones que por supuesto ocasionaron nuevos problemas para la Ciudad, como la contaminación bacteriológica que el fecalismo al aire libre produce⁹.

Pero no son las tolváneras el tipo de contaminación que realmente preocupa, ya que responde a procesos naturales, que si bien involucran problemas de salud pública, no contienen el mismo ingrediente de toxicidad que aquella generada por la acción antropogénica.

3.2. El Problema de las Fuentes Contaminantes

Definidas como “el punto de una instalación donde se origina o se produce una emisión de contaminantes al ambiente, bien sea al aire, al agua o al suelo”¹⁰, las fuentes contaminantes se han dividido en¹¹:

⁷ En un estudio de Humberto Bravo y A.P. Pérez, titulado **Ingeniería química**, publicado en 1960, sobre el polvo depositado por gravedad en la Ciudad de México, se detectaron áreas en que se depositó hasta 70 Ton/mes/Km²

⁸ Véase *Infra*, p. 4

⁹ “La falta de sistemas de drenaje, ocasiona que las heces fecales, con su alto contenido de microorganismos patógenos y parásitos, se depositen en forma directa en la tierra, el subsuelo, aire, agua y alimentos. El problema se agrava aún más, por que esa contaminación se extiende a diversas regiones por la acción del viento que llega a diversos depósitos acuíferos. Es decir que no sólo se respiran microorganismos en el aire, sino que se les ingiere en el agua y los alimentos expuestos al aire contaminado (...). A esto hay que agregar la descomposición de basuras, alimentos, animales, etc., (que) con la existencia de tolváneras, se intensifica en los meses de octubre a abril, siendo marzo el mes más grave”. En Marcó del Pont, Luis. **El crimen de la contaminación**. UAM, México, 1984, p. 16-17.

¹⁰ Andrade Gelabert, Guillermo. **Breviario de términos y conceptos sobre ecología y protección ambiental**. 2ª ed., PEMEX, México, 1991, p. 145

¹¹ Cf. Mújica Violeta y Jesús Figueroa, *Op. Cit.*, p. 127

- **FUENTES FIJAS.** *Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones y procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que puedan generar emisiones contaminantes.*
- **FUENTES MÓVILES.** *Equipo o maquinaria no fijos, con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes.*

Ambas aportan a la atmósfera una gama muy amplia de compuestos algunos de los cuales denominados primarios, reaccionan formando otros compuestos, más tóxicos por lo general.

3.2.1 Las Fuentes Fijas

En general, el desarrollo industrial que nuestro país inició hacia 1940 ocurrió de hecho, fundamentalmente en la Ciudad de México y en algunas otras como Guadalajara y Monterrey, aunque con importantes limitaciones, tanto por la caracterización de algunos sectores productivos, como por las inercias económicas propias de la práctica del centralismo político.

Por una parte, en la Zona Metropolitana se encontraban todos aquellos elementos que para cualquier industrial o prestador de servicios es fundamental para el buen desempeño de sus actividades: mano de obra especializada, mercado financiero desarrollado, disponibilidad de insumos, gran mercado de consumo, facilidades en el almacenaje y transporte de productos, y la más avanzada infraestructura urbana del país¹²;asimismo, a partir de la década de los 50's, el gobierno federal implantó una política de subsidios en los grandes centros urbanos, que atrajeron a su vez mayores contingentes de inmigrantes, engrosando a las ciudades y sus problemas.

¹² Cf. Unikel. *Op. Cit.* P. 324

En términos generales, la industria se ha concentrado de tal forma, que su ubicación ejemplifica las distintas etapas del crecimiento metropolitano.

La gran industria, se localiza preferentemente en el norte y noroeste, produciendo plásticos, insecticidas, solventes, ácidos metálicos, fertilizantes, químicos, hules, petroquímicos, etc., además, allí se encontraba la Refinería de Azcapotzalco, (que dejó de funcionar por orden presidencial, el 18 de marzo de 1991) y las Termoeléctricas Jorge Luque y Valle de México¹³; a pesar de que el patrón de vientos dominantes, como hemos descrito, sopla el aire del N-NE, en su momento no hubo ninguna restricción para que estos ramos industriales operaran en esa región; por lo tanto, las zonas centro y sur de la ciudad resienten hoy los efectos.

La industria mediana se encuentra en el oriente y hacia el sur y se dedica a la producción vidriera, las pinturas y barnices, jabones y detergentes, papel, etc.

El oeste y el suroeste, prácticamente se han reservado a la demanda habitacional, aunque en toda la ciudad se dispersan pequeñas fábricas y talleres, que con el pasar del tiempo han demostrado ser en conjunto, un componente significativo en el deterioro ambiental, al no contar con equipo adecuado de control de emisiones, ni revisiones y sanciones sistemáticas.

La industria en general, tiene una participación acumulativa y dispar aunque claramente importante ya que en conjunto representa el porcentaje mayor de emisiones por fuentes fijas de la Ciudad, además: "Hay 12,000 establecimientos de servicios que consumen combustóleo, diesel o gas

¹³ Estas han sido particularmente importantes en el proceso degenerativo del aire metropolitano, ya que "de las 411,600 ton. De SO₂/año, o sea 1,127.67 ton/día, que se emitían, el 42.6%, se originaban allí". Cf. Bravo y Ricardo Torres. "Problemas ambientales originados por el uso de los derivados del Petróleo y gas natural", en **Memoria del Simposium Energía y Medio Ambiente**, UNAM-SEDUE, México, 4-5 diciembre de 1984. Esta cifra hubo disminuido gracias a la sustitución de los combustibles en 1991 a 81, 195 Ton/año. Cf. Gamboa de Buen y José A. Revah. *Op. Cit.* P. 384.

LP¹⁴: dando como resultado que las fuentes fijas tengan la siguiente participación:

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE EMISIONES TOTALES
FUENTES FIJAS**

SECTORES ECONÓMICOS	PORCENTAJE
INDUSTRIA	30.5
TERMOELÉCTRICA	26.7
COMERCIO Y SERVICIOS	11.2
REVESTIMIENTOS	9.0
PROCESAMIENTO DE MATERIALES	8.8
INDUSTRIA QUÍMICA	5.1
PROCESAMIENTO DE METALES	3.3
LAVADO EN SECO	3.1
IMPRESIONES	1.1
DESENGRASADO INDUSTRIAL	0.8
PAPEL Y MADERA	0.4
TOTAL	100.0

Fuente: Comisión Metropolitana para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el valle de México. *Programa para el Control de emisiones de contaminantes atmosféricos en la industria en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*, en Garza Gustavo y Fernando Aragón. *La Contaminación atmosférica de la Ciudad de México en escala Megalopolitana*, Estudios Demográficos y Urbanos, (México, D.F.) V. 10:1995, Num. 1, p. 54

En el 68.4%, (industria, termoeléctricas, comercio y servicios) intervienen tres de los contaminantes con mayor toxicidad: los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y las partículas:

- *Óxidos de Azufre. (SO_x). Son emitidos por combustibles con azufre como el gasóleo y el diesel; el componente principal es el Bióxido de azufre (SO₂), considerado como uno de los más dañinos y por ser soluble al agua, responsable de la llamada Lluvia Ácida . Es un gas*

¹⁴ Velázquez Zárate, Enrique. *Síntesis del programa Integral contra la Contaminación Atmosférica de la ZMCM (PICA)*. Octubre de 1990. en *El Cotidiano, Ecología y Desarrollo*, (México, D.F.), Año 8, Num. 47, mayo de 1992, p. 36

incolore que en concentraciones altas tiene un olor irritante. Está presente en la industria de la fundición, los transportes, el papel y el petróleo.

- **Óxidos de Nitrógeno.** (NOx). *El NO (óxido nítrico), se produce en las plantas generadoras de energía y en los calentadores industriales, éste gas a su vez reacciona en la atmósfera y produce bióxido de nitrógeno (NO2), que es precursor de ozono fotoquímico.*
- **Partículas.** *Constituyen cualquier material sólido o líquido, menor a 500 mm¹⁵(humo, polvo, aerosoles, niebla, hollín, etc.); las partículas menores a 10mm (PM-10), son sumamente dañinas ya que penetran hasta los alvéolos pulmonares. Las partículas más frecuentes producto de la actividad industrial son aquellas resultantes de la combustión del diesel, aerosoles orgánicos, sulfatos y nitratos, además del asbesto, en las fábricas cementeras.*

El sector servicios es uno de los menos expuestos a la vigilancia pública, debido en parte a que la población se beneficia directamente con sus operaciones, no obstante ofrece una significativa participación contaminante:

CONTAMINANTE	Panaderías	Hoteles	Baños	Molinos	Tintorerías	Deportivos	Hospitales	Otros	Total
SO2	5.5	10.6	54.5	0.1	11.1	14.0	2.1	2.1	100
NOx	7.8	13.7	44.3	0.4	18.0	11.4	2.0	2.4	100
PST	7.8	11.2	53.7	0.3	11.7	13.7	2.1	2.5	100

Fuente: Quadri y Sánchez, *Op. Cit.* .P. 160

¹⁵ Como no todos los contaminantes del aire son gases, por lo que se miden en unidades pequeñísimas llamadas MICRONES sobre una escala micrométrica (µm). Un centímetro es igual a 10 000 micrones; de allí que las concentraciones de partículas suelen expresarse en términos del peso del contaminante por unidad de volumen de aire.

Resulta claro, que los Baños públicos, los Hoteles, las Tintorerías y los Deportivos, representan un verdadero problema ambiental, sobre todo considerando que el D.F., cuenta con el 11.7% de los cuartos de hotel disponibles en toda la República, en los que en 1995 recibió a 6 millones de huéspedes, de los que el 25% eran de procedencia extranjera; tiene el aeropuerto más importante del país, al que arribaron en 1995 cerca de 8 millones de pasajeros, de los cuales 2.4 millones llegan en vuelos internacionales; es así que proponer soluciones que no afecten a éste conglomerado comercial, es todo un reto.

Sin embargo, en los inventarios de emisión elaborados por instancias oficiales, la industria aparece como un actor secundario, otorgándole generalmente no más del 30% del volumen total de contaminantes¹⁶, esta situación, creemos no es fortuita, tanto que podemos enfatizar un hecho: “en marzo de 1992, se presentaron durante 15 días niveles tan altos de contaminantes atmosféricos, que se tuvo que aplicar el plan de contingencias en que se sacó de la circulación a más de 500,000 automóviles de la circulación, al no bajar los índices de contaminación se comenzó a sospechar que la aportación por fuentes industriales era mayor que la reportada...”¹⁷; es necesario entonces, antes de hacer cualquier interpretación de esta situación, resaltar que en cifras, el papel de la industria, el comercio y los servicios, en el peso económico de la ZMCM es abrumador.¹⁸

Es desde todos los puntos de vista el pivote sobre el cual gira la economía nacional, que además se ha concentrado en este pequeñísimo espacio geográfico, aquí se realizan los volúmenes más altos de comercialización de

¹⁶ “Se afirma que los vehículos producen el 70% de la contaminación, pero como existen muchos tipos de contaminantes y si bien es cierto que algunos como el CO, pueden formar parte del porcentaje, otros tiene rangos de acción muy distintos”. En Castro, Jorge. *¿Podremos solucionar a la Ciudad de México con una limpia?*, en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), 1993, Num. 109, p. 64

¹⁷ Mújica, Violeta. “*La ciudad más transparente*”, en Bolívar Augusto, et. al. **Gestión Metropolitana y Política**, UAM-A, México, 1994, pp. 306-307.

¹⁸ El D.F. por sí solo aportó el 24.1% del P.I.B. durante 1995, además realiza el 10% de las exportaciones y el 15% de las importaciones nacionales; capta el 60% de la inversión extranjera directa e indirecta que llega al país.

Es así que la mayoría de los viajantes utilizan para transportarse entre 30 minutos y una hora a pesar de que: “desde finales de 1978, la política financiera del DDF, se caracterizó por dirigir una porción considerable de sus recursos a la refuncionalización de la vialidad, a fin de atenuar los problemas de una circulación desarticulada y en creciente saturación, pero sobre todo para disminuir la pérdida de horas/hombre”.²¹

Sin embargo, el problema del transporte urbano va más allá de una necesidad de desplazamiento. Tomando en cuenta que las sociedades capitalistas de consumo, adquieren bienes más que necesarios; “el gran problema de los coches es que con ellos sucede lo mismo que con los castillos o con lós *chalets* en la playa: son bienes de lujo inventados para el placer exclusivo de la minoría de los muy ricos y a los que nada, en su concepción o su naturaleza, destinaba el uso del pueblo”²², pero a medida en que la ideología dominante, penetra en la conciencia social, el automóvil, se ha convertido en el “azote de la civilización del siglo XX”²³ al desvalorizarse por la propia difusión que de él han hecho, ya que desde su aparición ha constituido un símbolo, un fetiche rodante que señala el *status* social de quien lo posee²⁴.

“Los magnates del petróleo fueron los primeros en percatarse del provecho que podría sacarse de una difusión del automóvil a gran escala: si el pueblo deseaba que se le permitiera circular en un coche con motor, se le podría vender la energía necesaria para su propulsión. Por primera vez en la historia, los hombres pasarían a depender para su locomoción de una fuente de energía mercantilizada. Los clientes de la industria petrolífera serían tantos como los automovilistas y como habría tantos automovilistas como familias

²¹ Navarro, Bernardo. “*El Transporte de Personas en el Valle de México. El caso del STC Metro*” en Boils Guillermo, (coord.). **México: Problemas Urbano Regionales**, UNAM, México, 1987, p. 189.

²² Gorz, André. *Op. Cit.* p. 24

²³ Véase. Moussalli Stephanie “*The American Consumer is Being Unfairly Vilified*” en Salder, A.E. (edit). **The Environment**, Greenhaven Press, Inc. USA, 1996, p. 86.

²⁴ “En la época en que fue inventado, el coche tenía la finalidad de procurar a unos cuantos burgueses muy ricos un privilegio totalmente inédito: el de circular mucho más aprisa que los demás. Nadie hubiera podido ni soñarlo hasta entonces: la velocidad de las diligencias era poco más o menos la misma independientemente de que se fuera rico o pobre: la calesa del señor no circulaba mucho más aprisa que la carreta del campesino y los trenes llevaban a todos los pasajeros a la misma velocidad (sólo comenzaron a adoptar velocidades diferenciadas tras la aparición del coche y del avión como competidores directos). No existía por aquel entonces una velocidad de desplazamiento para una élite y otra para el pueblo. El automóvil iba a poner fin a esta situación: hacía extensivas, por primera vez, las diferencias de clase en el mundo del transporte” en Gorz, André, *Op. Cit.* P., 26

bienes y servicios, los movimientos más significativos de valores y divisas y la discusión y toma de decisiones al más alto nivel político y empresarial. Constituye precisamente este entramado, una red tan importante en la vida productiva del país, que la visión que entre los mexicanos existe sobre el rol determinante que la Ciudad de México tiene sobre los destinos de vidas y haciendas en todo el territorio nacional, es como ya hemos apuntado casi mítica.

3.2.2 Las Fuentes Móviles

Los motores de combustión interna de carburación y los de diesel, que se encuentran en los vehículos automotores, constituyen los elementos más característicos del paisaje urbano, pero también son un dolor de cabeza constante para las autoridades que tienen que diseñar políticas públicas que normen y mantengan el funcionamiento del transporte.

En ciudades como la nuestra, el sector transporte representa un complejo e intrincado reducto de componendas e inercias, corruptelas y negocios ilícitos, que se incrementan a medida que la población demanda más y mejores medios de comunicación.

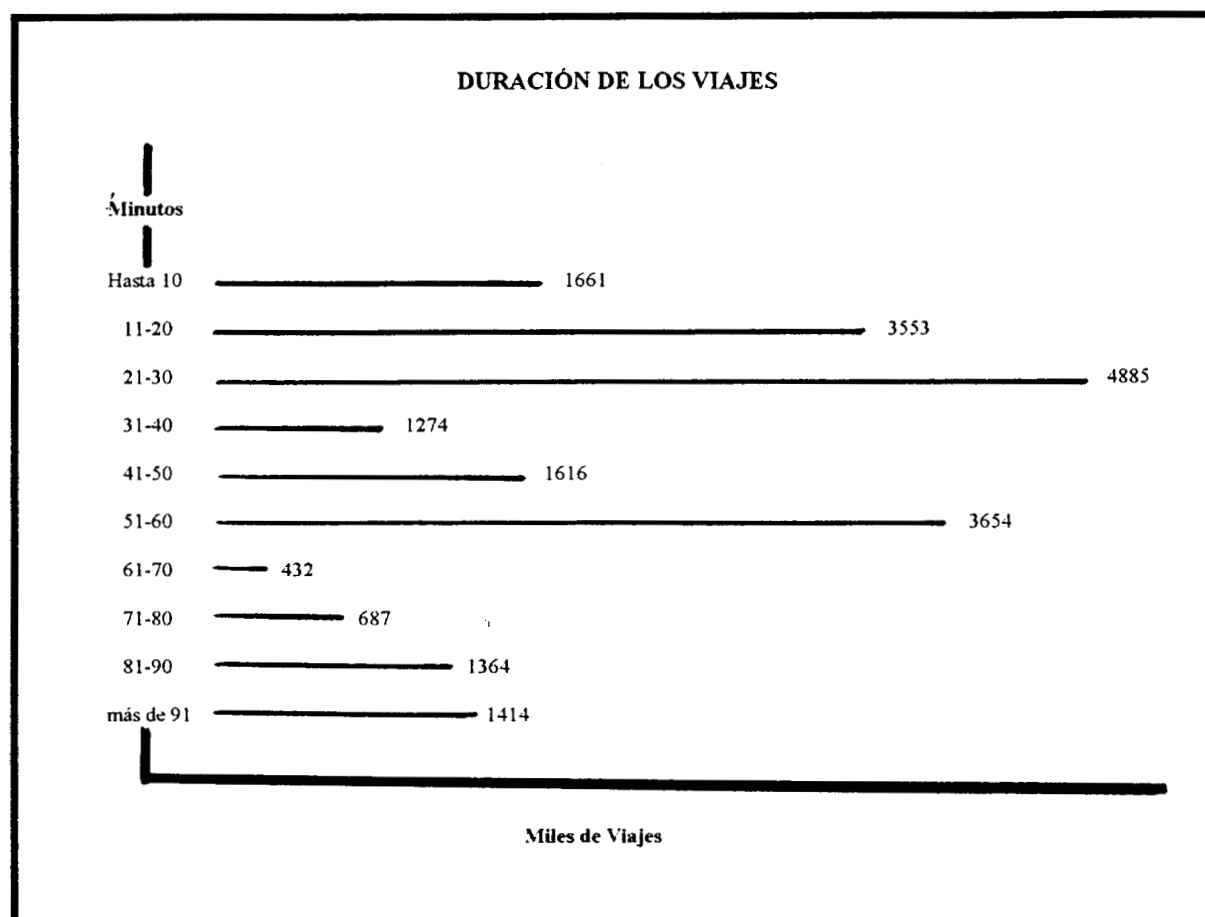
Con el entubamiento de los ríos, en los años 50's se construyó sobre ellos vías asfaltadas, (Churubusco, Mixcoac, la Piedad, etc.), que según se decía evitaban enfermedades e inundaciones y proporcionaban a la ciudad un aspecto moderno y próspero, esta medida favoreció el tránsito vehicular y se clausuró para siempre la posibilidad de captar agua de lluvia, que recargara los acuíferos y regara los campos.

Los procesos de metropolización, obligan a los habitantes de las ciudades, a realizar desplazamientos más prolongados, debido a que los núcleos habitacionales se encuentran más alejados de los centros laborales, pero:

“La ciudad de México, como muchas otras ciudades occidentales, no tiene características para un desarrollo muy intenso de los vehículos de motor, en especial el uso

del automóvil en gran escala, ya que no fue diseñada en el pasado para este fin, por no existir este tipo de vehículos, ni en el presente por falta de previsión de las autoridades competentes. De aquí la difícil situación que se ha ido presentando en esta ciudad, en la que el incremento de los vehículos de motor ha sido muy significativo”¹⁹

Esto representa que el tiempo del trayecto²⁰ en ocasiones sea mayor al interior de la ciudad que aquel que se realiza hacia ciudades cercanas como Toluca o Cuernavaca.



Fuente: INEGI, Encuesta Origen y Destino de los viajes de los residentes del AMCM, 1994.

¹⁹ Gutiérrez de Mc Gregor, Ma. Teresa e Ignacio Kunz. “Algunos problemas del servicio de autobús urbano en la Ciudad de México”, en **Coloquio El Desarrollo Urbano en México, Problemas y perspectivas**, UNAM, México, 1984, p. 205.

²⁰ “El americano típico (estadounidense), consagra más de mil quinientas horas al año (es decir 30 horas a la semana, o cuatro horas al día, domingos inclusive) a su coche; éste cálculo incluye las horas que pasa al volante, en marcha o parado; las horas de trabajo necesarias para pagar la gasolina, las ruedas, los peajes, el seguro, las multas y los impuestos. Este americano precisa mil quinientas horas para recorrer al año 10,000 Km., 6 Km. por hora”. Cit. En Gorz, André, “La Ideología Social del Automóvil” en **Ecología y Política**, 2ª de., El Viejo Topo, España, 1982, p. 28

toda la población pasaría a convertirse en clientes de los magnates del petróleo (...), no faltaba más que incitar al pueblo para que circulara en coche”.²⁵

Constantemente bombardeados por las campañas publicitarias de las grandes compañías automotrices, “... en la TV, la radio, los periódicos, etc., la generación actual ha llegado a considerar al automóvil como el bien máspreciado debido a que teóricamente significa libertad de movimiento, lo que ha dado como resultado el uso excesivo del transporte individual en lugar del privado”²⁶, en la ZMCM, según una encuesta del INEGI, de 1994, de 3.5 millones de hogares, el 36.9% posee automóvil, de los cuales el 72.4% tiene 1; el 20.5% tiene 2 y el 7.1% tres,²⁷ haciendo un total de cerca de 3 millones de automóviles particulares. Pero éstas cifras no fueron siempre así:

MODO DE TRANSPORTE	1972 a	1983 b	1994 c	%
METRO	10.33	29.07	2.4	
AUTOS PARTICULARES	10.69	19.04	23.5	
TAXIS	10.78	0.69	3.0	
AUTOBUSES	50.30	25.97	3.3	
AUTOBUSES SUBURBANOS	2.57	14.04	21.2	
MICROBUSES	3.34*	8.28*	42.2	

Fuentes:

a) Islas Rivera, Victor. “Transporte Urbano y Efectos Ambientales”, en Scheingart, Martha y Luciano d’Ándrea. *Servicios Urbanos, Gestión Local y Medio Ambiente*, El COLMEX, México, 1991.p. 110.

b) *Ibidem*, p. 111

c) INEGI, “Encuesta Origen y Destino de los viajes de los Residentes del AMCM”, 1994

* Consideramos como Microbuses a los taxis colectivos que fueron los predecesores de las combis y microbuses.

A pesar de que antes de 1980, el principal medio de transporte en la Ciudad lo constituían los Autobuses, los conflictos entre el gobierno y el llamado “pulpo camionero”, por el diseño de las rutas, la modificación de las tarifas y el control sindical, propiciaron que de 1983 a 1994, periodo en el cual

²⁵ *Ibidem*, p. 27

²⁶ Gutiérrez de Mc Gregor, *Op. Cit.* P., 207

²⁷ INEGI, *Encuesta origen y destino de los viajes de los residentes del Área Metropolitana de la Ciudad de México, 1994*. En De Icaza Valdemar. “El costo de moverse sin avanzar”, *El DF en urgencias. Revista Expansión*, (México, D.F.) Num. 730, diciembre de 1997, p. 57.

se implementaron las primeras políticas para mejorar la calidad del aire, resulte evidente el aumento, en el uso de autobuses suburbanos²⁸ y microbuses, debido en parte al incremento de la población, pero también a los apoyos que el gobierno de la ciudad, brindó a una gran cantidad de concesionarios, que en la década de los 80's se expandieron incontrolablemente:

“La impresionante expansión de los taxis colectivos, inicialmente en su versión de sedanes ‘tolerados’, posteriormente de sedanes y combis legalizados y, finalmente, de minibuses, (...) constituyen una realidad en las principales ciudades de América Latina que surgieron conforme la crisis económica se agudizaba y con ella la penuria fiscal. Así los colectivos surgieron como una *solución transitoria* que se volvió permanente al hueco que generaba la retracción de la inversión gubernamental en el sector, además de ser alternativa de auto-ocupación para un importante sector de la población sin posibilidades de empleo en otras actividades.”²⁹

A este respecto, en un estudio presentado por Greenpeace, en junio de 1994, se afirma que ante el abandono que el servicio al transporte público ha sufrido, en los últimos años ha caído en manos de unidades, “...que no están diseñadas para brindar este servicio, con conductores que reciben salario a destajo y que no cumplen con las normas mínimas de tránsito”.³⁰

Son este tipo de soluciones “temporales”, las que han agudizado el problema ambiental ya que además, el número de automóviles particulares, aumentó significativamente.

La industria automotriz y de autopartes, representa hoy día el sector más importante de la economía nacional³¹, los procesos que favorecieron esta situación, merecen no sólo un espacio mayor sino un tratamiento teórico específico, que rebasa en mucho la extensión y los propósitos de este trabajo,

²⁸ Creada a principios de los 80's, la empresa de transporte urbano del Estado, la Ruta 100, quiso ser una alternativa al problema del transporte, con rutas y paradas fijas, tarifas subsidiadas y mejor servicio; no obstante, con el paso de los años, su presencia se convirtió en un estorbo para los planes privatizadores del gobierno, el mal estado de las unidades, se volvió sinónimo de contaminación y a pesar de haberseles pintado de verde y ostentar aquel ridículo paisajillo en el medallón posterior, nunca mejoraron, hasta su declaratoria de quiebra y persecución del sindicato.

²⁹ Navarro, Bernardo. “*La Ciudad y sus Transportes, la Metrópoli y sus Transportes*” en **El Cotidiano**, (México, D.F.), Num. 54, mayo de 1993, p. 19

³⁰ Ramos, Claudia. “*Rebasan ‘micros’ al ‘pulpo camionero’*” en **Reforma**, 13 de junio de 1994, p. 7B.

³¹ Cf. “INDUSTRIA AUTOMOTRIZ. La función debe continuar, en **Revista Expansión**, (México, D.F.), Año XXXVIII, Vol. 28, Num. 702, octubre 23 de 1996, p. 44-73.

aunque tienen que ver directamente con la implementación de las políticas de transporte, así como las medidas ambientales de los últimos 30 años; por lo tanto preferimos hacer referencia sólo al elemento descriptivo y tratar de incluir algo más en el capítulo relacionado con el análisis de las políticas ambientales y como éstas han incidido en beneficio del sector automotriz.

Asimismo, no podemos dejar de lado, que existen dos elementos importantes que justifican el incremento en el consumo de automóviles para uso particular: por una parte, el grado alarmante de violencia e inseguridad que prevalece al interior del transporte público, debido a la irresponsabilidad de los conductores y al incremento de los asaltos que con violencia y a mano armada, diariamente se suceden; así como la proverbial ineficiencia e incomodidad que se sufre ya sea a bordo del Metro en horas pico o peor aún, dentro de un atestado y maloliente microbús, por no decir nada sobre la posibilidad de encontrar estrecho catafalco, en un taxi ecológico, que “Robin Hood’s modernos”, tengan a bien destinar, a cualquier infortunado pasajero.

Desde el punto de vista de su participación como fuentes contaminantes, los automotores aportan según cifras oficiales el 70% de los materiales nocivos a la atmósfera; arrojan fundamentalmente, Monóxido de Carbono y Óxidos de Nitrógeno, además, dependiendo de la formulación de las gasolinas, plomo e hidrocarburos.

- **MONÓXIDO DE CARBONO (CO).** *Es un gas incoloro, inodoro e insípido, algo más ligero que el aire, el cual al ser emitido cerca del suelo, tiene una dispersión lenta, propiciando la concentración excesiva a niveles muy bajos, sobre todo en las congestionadas calles y avenidas.*

“La concentración de CO en áreas urbanas presenta variaciones diarias y semanales, que se relacionan en gran medida con los patrones del tránsito vehicular, donde los horarios picos se presentan en la mañana y en la tarde en los días hábiles, de igual modo hay variaciones estacionales que

dependen mucho de las condiciones meteorológicas. Las tendencias anuales son muy dependientes del crecimiento de la población vehicular”³²

- **EL PLOMO (Pb).** *La presencia de partículas de plomo en el aire, se debe a procesos de fabricación de pinturas y a fundidoras, pero sobre todo a la combustión de la gasolina con plomo. El plomo se utiliza como antidetonante de la gasolina en forma de tetraetilplomo o tetrametilplomo, mezclado con hidrocarburos simples, clorados o bromados, el cual es emitido a la atmósfera de un 70% a un 80% , en forma de partículas pequeñas.*³³
- **HIDROCARBUROS (HC).** *Son los componentes principales de los combustibles y por lo tanto emitidos a la atmósfera por la combustión incompleta de la gasolina y su evaporación; así como por actividades industriales de refinación y la petroquímica; la evaporación de productos químicos en la fabricación de pinturas y las tintorerías. Son compuestos sumamente irritantes.*

También pueden sumarse a la mezcla: compuestos aromáticos derivados del benceno, olefinas, aldehídos, cetonas, etc., que por cierto, nunca aparecen en los reportes sobre la calidad del aire por no ser contaminantes criterio, aunque su reactividad es mayor que la de otros compuestos como el CO, en la formación de ozono fotoquímico.

Tanto las emisiones de fuentes fijas como la de las fuentes móviles, se suman para calcular el volumen total de contaminantes atmosféricos, cada una aporta distintas concentraciones y porcentajes, y a lo largo de los años han representado distintos valores y proporciones, dependiendo el tipo y la calidad de los combustibles que utilicen; sin embargo,

³² Mújica Violeta y Jesús Figueroa, *Contaminación Ambiental...* P. 130

³³ Cf. Turk, Turk, y Wittes. *Op. Cit.* pp. 95-96

el uso y presentación que de los valores estadísticos se haga, y la interpretación científica de la verdadera potencialidad de los compuestos, la determinación arbitraria de las ausencias y la exaltación de algunos contaminantes como el ozono, dejando fuera otros contaminantes, algunos de los cuales mucho más nocivos para la salud de la población, ofrecerán a la opinión pública, una visión, la mayoría de la veces manipulada, sobre la responsabilidad ambiental de las fuentes, responsabilidad que en mucho es ponderada, al momento de diseñar políticas de combate a la polución atmosférica, visible sobre todo a la distancia, desde los extremos más lejanos de la ciudad, cuando una siniestra franja oscura, cubre y limita el horizonte.

3.3 Del Smog al Ozono Fotoquímico

El smog, el tabaco, el hexaclorofeno
el agua emponzoñada que te va corroyendo
son la vida que pasa enferma de veneno
y siempre te recuerda, vivir es ir muriendo

José Emilio Pacheco

Existen dos condiciones distintas en relación al ozono. Hace aproximadamente 500 millones de años, el nitrógeno se convirtió en el gas predominante de la atmósfera terrestre y el oxígeno salió del océano aumentando considerablemente a expensas del CO₂; cuando el oxígeno alcanzó cierto nivel, se formó una tenue capa de ozono en las partes más altas de la atmósfera; allí cuando los rayos ultravioleta, provenientes del Sol, inciden en una molécula de oxígeno libre, la molécula diatómica se disocia en dos átomos de oxígeno libre, muy inestables, que a su vez se combinan con otras moléculas de oxígeno, formando el ozono.

Las moléculas de ozono, tienden a acumularse en la estratosfera inferior y su presencia permitió la existencia de las plantas, las cuales podían subsistir sobre la tierra, ya que la barrera de ozono impide el paso de los mortales rayos ultravioletas. El incremento de verdor en la tierra, provocó una

absorción creciente de luz solar, que incrementó la temperatura del planeta, dando así origen a otras formas de vida.

A raíz del descubrimiento de un “agujero” en la capa de ozono sobre la Antártida (cuya atmósfera es más delgada), observado por primera vez en la práctica por el Dr. Joe Farman, en la estación científica británica de la Antártida, los investigadores encontraron que los óxidos nitrosos y las sustancias cloroflourcarbonadas (CFC), que se utilizan como fluidos refrigerantes e impulsores de los envases de vaporizadores, al liberar el cloro que contienen catalizan la ruptura del ozono; eran las causantes de ésta situación³⁴, a todas luces alarmante, debido al incremento de cáncer de piel, entre los habitantes de la zona; situación que de no remediarse, podría extenderse hacia otras latitudes.³⁵

No obstante, una de las características más molestas de toda Zona Metropolitana, es la presencia de **smog**³⁶ o neblumo, nombre con el que se conoce a la forma de contaminación que se origina por efecto de las reacciones secundarias de la contaminación bajo la luz solar:

“Las altas concentraciones de ozono y otros oxidantes de origen fotoquímico, presentes en las áreas urbanas y rurales viento abajo de las fuentes contaminantes, son el resultado de por lo menos tres procesos generales:

- A) Las emisiones iniciales, la dispersión y el transporte de los precursores: hidrocarburos y óxidos de nitrógeno.
- B) Las reacciones fotoquímicas que ocurren en la atmósfera, conforme se efectúa la dispersión y el transporte de los contaminantes.
- C) El proceso de dispersión de la atmósfera que se da en la trayectoria de los contaminantes y que reduce la concentración tanto de los precursores como de los oxidantes, resultado de las reacciones químicas”.³⁷

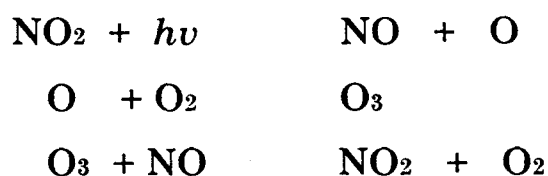
³⁴ Esto se ha conocido teóricamente desde 1974, gracias a los trabajos del profesor Rowland y del Doctor Molina, primer mexicano en recibir el premio Nobel de química

³⁵ La creciente preocupación internacional sobre el deterioro en la capa de ozono, obligó a las naciones productoras y consumidoras de CFC, a firmar el Protocolo de Montreal en 1987, de cual México es parte, para reducir periódicamente la presencia de éstas, buscando nuevas fuentes de energía o sustancias menos agresivas.

³⁶ La palabra **SMOG**, se deriva de la combinación de los vocablos ingleses SMOKE= HUMO, Y FOG=NIEBLA.

³⁷ Falcón, Yolanda. “Contaminación atmosférica de origen fotoquímico” en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), V. XV:1989, Num 88, septiembre-octubre, p. 67.

Este proceso,³⁸ se inicia tras la absorción de energía ($h\nu$) de una molécula de NO_2 . (Bióxido de nitrógeno), lo que ocasiona su rompimiento y la aparición de óxido nítrico (NO) y oxígeno atómico, (O) éste último muy reactivo e inestable se asocia a l oxígeno diatómico (O_2) y forma el ozono, (O_3) el cual reacciona con el óxido nítrico, formando nuevamente NO_2 y O_2 , que se integran al ciclo.



La presencia de ozono, puede a su vez formar otro tipo de compuestos secundarios al reaccionar con alquenos, es por ello que en la actualidad, “representa uno de los mayores problemas de contaminación en las grandes ciudades con alto flujo vehicular y fuerte radiación, como es la de México, Los Ángeles y Nueva York en época de calor.”³⁹

Si bien es sumamente nocivo para la salud, se agrega en proporción a la cantidad de ozono resultante de las reacciones fotoquímicas, que a su vez depende en mucho de la presencia de diolefinas, olefinas, aldehídos, alcoholes y otros hidrocarburos, que para desgracia nuestra fueron añadidos en las gasolinas reformuladas, como una medida para disminuir las concentraciones de plomo; como veremos más adelante, la implementación de políticas energéticas de PEMEX, plagadas de una arrogancia indescriptible, generaron una vez más un problema, que si bien no es de la misma magnitud que el anterior, sí representa la forma con que se diseña la Política de Calidad del Aire en nuestra Ciudad de México.

³⁸ Para una descripción detallada sobre los mecanismos fotoquímicos, las ecuaciones de reacción y las gráficas de concentración y dispersión del ozono fotoquímico, Ver. Wark y Warner. “Reacciones fotoquímicas” en *Op. Cit.* ,Pp. 509-532.

³⁹ Mújica y Figueroa, *Op. Cit.* P. 138

Capítulo 4

Gobernar es el arte de crear
problemas con cuya solución se
mantienen a la población en vilo.

Ezra Pound

4. La Política Ambiental como Política Pública

4.1 La Realidad Social

A mitad de la noche, una extraña y sigilosa figura se desliza silente, a penas perceptible por entre las sombras; su aparente destino señala la posible misión que le ocupá, contenida en sendos bultos pestilentes que acompañan su furtivo tránsito; de repente, y cuan veloz ráfaga, arroja la misteriosa carga a la vera del camino desierto y se aleja presurosa, mientras una leve sonrisa de satisfacción se dibuja en su rostro. En algún otro lugar, y a la mañana siguiente, un orgulloso individuo alimenta su automovilístico ego, después de que con manguera en mano desquitó la gravosa tarifa que el gobierno le impone, al “calentar” durante horas el motor de su vehículo, acompañando la continua nube que del escape le envuelve con la estridente sonoridad de su autoestéreo.

Y por la tarde, (ya que ese día no circulaba el coche), desde la opaca ventanilla del pestilente microbús, al tratar de explicarnos tal medida, vemos transitar al camión de la basura, la siempre amable y elocuente patrulla

de tránsito, el inmenso trailer, los presurosos autobuses foráneos y mejor aún los ya fósiles suburbanos, de *Anexas* procedencias, que en símil legendario, cuan medievales dragones, cubren a su paso con la densa y sofocante estela oscura, nebulosa irrespirable, que se ahoga confundándose entre el ciudadano tránsito.

Acumulación de basura, desperdicio irracional del agua, *smog*, infición de agentes que diariamente abrevan el turbulento cause que la contaminación ambiental representa; hechos individuales, experiencias vividas; situaciones cotidianas que al sumarse, no son más acciones individuales aisladas, sino efectos públicos que involucran y vulneran la Calidad de Vida, que un ambiente limpio garantiza.

Si bien, la **Calidad de Vida** es un concepto que puede entenderse como las condiciones necesarias y suficientes para que el ser humano se desarrolle en justa medida, es una categoría muy difícil de cuantificar y aún más:

“Significa que las posibilidades de desarrollo no deben quedar reservadas para determinados grupos y naciones, sino que deben estar a disposición de todos los hombres de forma equivalente; significa igualmente que no debemos pensar tan sólo en nosotros mismos, sino que hemos de tener también en cuenta, las condiciones de vida de las generaciones futuras”¹

De tal suerte que, a pesar de que algunos miembros de la sociedad en su calidad de propietarios de los bienes naturales, de su explotación y comercialización, ejerzan su derecho particular a conducirse en la esfera de lo privado, como mejor lo consideren para beneficio de sus intereses; lo cierto es que toda la dimensión ambiental incide en el campo del interés común.

¹ Sobrino Ordóñez, Miguel A. “*Bioética y Ecología*”, en *En torno al debate ecológico. Iztapalapa. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, (México. D.F.) Año 12, Num. 27, 1992, p. 65

4.2 La Dimensión Cultural

Fundada en la bíblica sentencia: "Procread y multiplicaos, y henchid la tierra; sometedla y dominad sobre los peces del mar, sobre las aves del cielo y sobre los ganados y sobre todo cuanto vive y se mueve sobre la tierra"(Gen 1:28); la actitud del hombre hacia la naturaleza fue desde la tradición occidental, particularmente utilitaria, ya que además de ocupar la cima de la creación divina, la humanidad aparece como poseedora más que como componente de dicha creación.

Por supuesto que no se puede responsabilizar a la Biblia por el deterioro ambiental; no obstante, es un componente significativo que asociado a las ideas racionalistas y sobre todo a la explosión industrializadora, se encarnaron en las formas más irracionales de apropiación y desperdicio de los recursos naturales, ya que evidentemente algunos constituían enormes cantidades que a los ojos de los hombres parecían inagotables: la caza de las ballenas, la deforestación, la utilización de los ríos como transporte de desechos, la acumulación de basura en barrancas y depresiones, la pesca extensiva, las chimeneas humeantes, paradigmas exaltados del progreso y la civilización.

Pretender ubicar ésta visión, sólo en el cuerpo conceptual occidental-cristiano, es al igual que su vinculación con el Capitalismo, más que una verdad histórica, una declaración ideologizada, ya que todas y cada una de las formas culturales presentes en la Tierra han devastado inmisericordemente los recursos que a su mano se encuentran, la única diferencia, hemos como ya hemos apuntado es la velocidad y la intensidad con que la destrucción se realiza, además de la enorme cantidad de gente, que en proporción descomunal a la existente en el pasado, demanda y exige espacios y recursos.

De la misma forma la postura que algunos ambientalistas, sobre todo los conservacionistas ortodoxos, tienen sobre la relación entre las

comunidades indígenas y las sociedades preindustriales y la naturaleza, no es más que una visión romántica y muchas veces paternalista; bástenos recordar por ejemplo, la deforestación sistemática llevada a cabo en los alrededores de Atenas o Teotihuacan².

Para hacer frente a la depredadora e insaciable necesidad aparente que las sociedades modernas, tienen por los recursos naturales para transformarlos en bienes de consumo, aparecieron: “por un lado, el movimiento ecologista, y por otro, las distintas escuelas de la psicología humanista. En sus formas distintivas, uno y otro se enfrentaban contra el talante de la edad mecanicista (poniendo en relieve) el holismo y la irreductibilidad de dos grandes conceptos: los hábitats ecológicos y la persona humana”³.

Estas primeras inquietudes con fuerza política, surgen en los años cincuenta y sesenta entre los amantes de la naturaleza, pero toman fuerza conforme aumentan los desastres ecológicos; Los actores políticos, pronto construyen imágenes que se traducen en acciones desde la vida privada hacia la vida pública, pero hay que recordar que “La construcción social de la contaminación no es un fenómeno reducido al ámbito de la formación de imágenes sociales e individuales en torno a ella, (ni) a la intervención de intereses económicos o políticos involucrados con las políticas públicas”⁴, sino a las interacciones entre el interés público, la gravedad de los problemas y el grado de atención gubernamental.

4.3 Los Problemas Ambientales como Asunto Público

² A pesar de esto, todavía circula cuan genérico pendón por entre las filas de los conservacionistas radicales, aquella sacramental respuesta, que el jefe de los duwamish hiciera, en 1855 al presidente Price de los E.U.

³ Skolimowski, Henryk. “Advenimiento de la conciencia ecológica” en *Revista Iztapalapa. Op. Cit.* p. 97

⁴ Lezama, José Luis. *Op. Cit.* , p. 36

Uno de los principales problemas a los que se han enfrentado los grupos ambientalistas y los científicos, consiste en tratar de convencer a los particulares y a los gobiernos, de que las actividades contaminantes no son, sino el eslabón inicial de una enorme y compleja cadena de reacciones, que rebasa los límites geográfico-políticos establecidos y que de una manera u otra, con el paso del tiempo, repercuten en organismos y sistemas, totalmente ajenos y distantes, así como en los propios generadores.

“La expectativa pública es, por supuesto, un factor que afecta a las decisiones de las autoridades gubernamentales en temas públicos. Pero, en mayor extensión que en muchas otras áreas de la política, la relación entre la opinión pública y la acción política sobre temas acerca del medio ambiente es a menudo anómala.”⁵

Afortunadamente, una tendencia general ha modificado la división entre lo público y lo privado; si bien una acción individual concertada dentro del espacio de la propiedad privada y bajo el amparo de la iniciativa personal, es bajo nuestro sistema jurídico, una garantía consignada en el párrafo 1 del artículo 5 Constitucional, cuando afirma: “A ninguna persona podrá impedírsele que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos”⁶, hoy; “el ámbito de lo político rebasa, esa restricción individual privativa y concierne a lo que es accesible y disponible sin excepción, para todos los individuos y lo que puede ser argumentado, como algo que es de interés y utilidad a todos los individuos”⁷; y qué más útil, que un ambiente libre de tóxicos, en el cual desarrollar todas y cada una de las potencialidades humanas. Por lo tanto, nadie puede restringir a un empresario que produce cemento, materia prima indispensable para el desarrollo nacional; pero cuando su fábrica arroja 37,500 UTE⁸ y se constituye en la empresa más

⁵ Caldwell, Lynton. *Ecología. Ciencia y política medioambiental*, Mc Graw-Hill, España, 1993. P. 30

⁶ *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 5*, Ed. Alco, México, 1997, p.8

⁷ Aguilar Villanueva, Luis. “*Políticas Públicas y Gobierno del Estado*”, en *La Revista del Colegio*, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, (México. D.F.), Año II, Num. 4, octubre de 1990, p. 243.

⁸ *Las Unidades de Toxicidad Equivalente*, UTE, ponderan la emisión de SOx; NOx; CO2 y Compuestos orgánicos volátiles sobre su correspondiente valor de tolerancia, derivado de las normas existentes sobre las concentraciones permisibles. Cit. En “*Las 50 empresas más contaminantes del Valle de México*”, en *El Cotidiano*, (México, D.F.), Año 8, Num. 47, mayo de 1992, p. 40.

contaminante del Valle de México, su actividad y ganancia resultante, involucra a millones de personas que respiran como residuos de la combustión, en el proceso industrial las decenas de millones de partículas de asbesto, licuadas en el aire, su labor en un principio independiente, incide categóricamente en la salud de la colectividad.

Para Anthony Downs⁹, la preocupación ecológica, responde en forma ejemplar a un modelo cíclico, en donde la atención pública viaja desde la ignorancia hasta el activismo aguerrido y sistemático, que de nuevo y con el paso del tiempo, se perderá en el olvido.

El modelo incluye cinco etapas; en **la primera**, a pesar de que algunos grupos han manifestado su preocupación, la mayoría no parece percibirla; en **la segunda**, a raíz de eventos significativamente difundidos y catastróficos, la población se da cuenta de las dimensiones del problema y busca efusivamente resolverlos; durante **la tercera etapa**, la opinión pública pondera el costo político, económico y social que las medidas propuestas durante la etapa anterior representan, y adopta una actitud más serena; en **la cuarta**, en virtud de los costos y la dificultad de los problemas, algunas personas se desaniman, otras se olvidan del asunto y los más terminan por aburrirse; además apunta el autor, es muy probable que esté ya entrando en la segunda fase algún otro problema más novedoso del cual ocuparse; y en **la quinta** etapa, los problemas se pierden en medio de los mecanismos burocráticos, administrativos o académicos, que a raíz de la segunda etapa se crearon, y entran a formar parte del *corpus* cotidiano de preocupaciones ontológicas sociales.

Efectivamente, la dimensión medioambiental, pero sobre todo, algunos aspectos relacionados a problemáticas más localizadas, sufren este recorrido; aunque en la Ciudad de México, la imposibilidad de respirar, las

⁹ Downs, Anthony. "El ciclo de atención a los problemas sociales. Los altibajos de la ecología", en Aguilar Villanueva, Luis. **Antología Políticas Públicas** vol. 3, Miguel Ángel Porrúa, México, pp. 141-159.

infecciones en nariz y garganta, y la muerte esporádica de alguno que otro pajarillo, se encargan de recapturar la atención del público.

4.4 El Espacio de las Políticas Públicas

Política es el arte de evitar que la gente se preocupe de lo que le atañe.

Paul Veléry

Una vez que el interés público hacia el medio ambiente se transforma en acción política, los grupos organizados y los individuos preocupados, obligan a sus gobiernos en la medida en que las necesidades no son resueltas a iniciar procesos de creación de políticas orientadas a satisfacer estas demandas.

Se conocen como políticas públicas, (según una definición comúnmente aceptada), **“al conjunto de previsiones, acciones, decisiones y omisiones, por parte de los distintos actores (gobierno, sociedad o participación internacional) implicados en una cuestión o asunto público”**¹⁰; a pesar de que política pública y política gubernamental suelen confundirse, es pertinente resaltar, que si bien en países como México, la mayoría (por no decir todas) las decisiones públicas, se toman desde el aparato gubernativo; mientras que en regímenes más evolucionados, la sociedad participa activamente, tanto en el diseño como en la implementación y evaluación de los programas públicos.

Fuertemente impulsadas , las políticas ambientales, han sido uno de los temas que más han atraído la atención de las llamadas , Organizaciones no Gubernamentales (ONG´s), quienes al tratar de persuadir al público y a los políticos, de la necesidad de dar solución sus demandas, se convierten en actores sociales importantes.

¹⁰ Cardoso, Miriam. **Notas del II Diplomado en Teoría y Práctica Parlamentaria**, UAM-CIDE, México, de octubre-abril de 1998.

Las ONG's, se definen mejor por aquello que no son, es decir: organizaciones sin carácter estatal y sin fines de lucro, que tienen "tendencia hacia estructuras de decisión horizontales; la acción colectiva, ciertos valores comunes entre sus miembros, la relación con las bases sociales, la flexibilidad y la voluntad explícita de promover cambios sociales"¹¹

Sin importar al subgrupo¹² general como ONG al cual pertenezcan; en México, las organizaciones preocupadas por el ambiente, aparecen en los 80's con el objeto de cuestionar la racionalidad económica que lesiona a la naturaleza: desde las "brigadas verdes" que propugnaban por la destrucción de las áreas verdes de la ciudad, en aras de las modificaciones viales; las organizaciones que luchan por la recuperación o biorremediación de los medios de producción (tierra, bosques, ríos, etc.); aquellos que se ocupan en transformar a las inercias productivas y detener el impacto que el sector industrial tiene sobre los recursos naturales y por supuesto los grupos conservacionistas, cuya mayor satisfacción es impedir toda forma de intromisión humana en los ecosistemas, garantizando su preservación.¹³

¹¹ Künzinger-F, *et. al.*, **Política Ambiental en México. El Papel de las organizaciones no gubernamentales**. Fundación Friedrich Ebert-Instituto Alemán de Desarrollo, México, 1991, p. 26

¹² "Si se abandona la visión histórica para considerar el concepto de ONG desde el punto de vista de las ciencias sociales, el término general de 'organización no gubernamental' permite distinguir diversos subgrupos de actores colectivos, sobre todo iniciativas ciudadanas, grupos de esfuerzo propio, movimientos sociales y partidos políticos. Como criterios fundamentales para el análisis y la delimitación de los diferentes tipos de ONG's pueden mencionarse, por ejemplo:

1. *Los objetivos*: la consecución de intereses particulares; la provocación, obstaculización o reversión de los procesos de cambio social; la intervención en el proceso histórico y político o la conquista de poder dentro del sistema político y el aparato estatal.

2. *Los instrumentos o medios para alcanzar los objetivos*: la movilización de masas; los métodos de lucha extraparlamentarios y no convencionales orientados a sensibilizar a la opinión pública y ejercer presión sobre las instancias de decisión; o los procedimientos institucionalizados como, por ejemplo, la lucha electoral, la participación en elecciones y el desempeño de cargos públicos.

3. *Las formas de integración*: el sentimiento de *nosotros*, los valores compartidos o el compromiso al rededor de un programa común.

4. *La institucionalización*: en su forma descentralizada, flexible y abierta de socialización mediante la interacción más bien directa; o la institucionalización muy formalizada con estructura interna reglamentada, marcada división del trabajo y elevada especificidad de roles.

5. *La estabilidad*: el carácter ocasional, espontáneo; o la acción con dimensión histórica." *Ibidem*, p. 28

¹³ Para un mayor acercamiento a los tipos y proyectos que los grupos tienen en México, Véase, Sandoval, Juan Manuel. "Los nuevos movimientos sociales y el medio ambiente en México", en Schteingart, Martha y Luciano d'Andrea, *Op. Cit.* P. 305-335.

Aunada a la participación de éstas organizaciones, los medios de comunicación impresa, y a últimas fechas los electrónicos, han ofrecido a la opinión pública, una enorme difusión sobre los avances científicos, los descubrimientos y también las acciones que tanto el gobierno como algunas empresas privadas, han querido realizar en perjuicio del medio ambiente, por ejemplo: el Club de Golf en Tepoztlán, la construcción del muelle sobre el Arrecife Paraíso, el complejo salinero en la Reserva del Vizcaíno, los confinamientos industriales en San Luis Potosí o la destrucción del hábitat de las mariposas monarca. Muchas veces los movimientos encaminados a la conservación de los recursos, han sido utilizados por algunos grupos de presión, que persiguen fines distintos a los ambientales, radicalizando las posturas, hasta extremos de verdadero fanatismo irracional.

A manera de resumen, y desde el punto de vista más sencillo podemos afirmar entonces, que las políticas públicas están integradas por: “propósitos, programas, decisiones y efectos, es decir flujos de acciones gubernamentales alimentadas por la búsqueda de objetivos”¹⁴, muchos de los cuales nunca llegan a cumplirse.

4.5 La Política Ambiental como Política Pública

A decir de Rainer Godau, Una vez que el “milagro mexicano” empezaba a esfumarse:

“se requerían nuevas fórmulas, ideas e impulsos para renovar el pacto revolucionario de la clase gobernante. Fue una coyuntura fértil para que se aceptaran nuevas iniciativas que prometieran romper con lo que parecía anunciar un desarrollo estancado. Tales iniciativas, además, debieran tener efectos benéficos adicionales, como una mejor imagen para el equipo presidencial entrante, o la oportunidad de poder manifestar una política internacionalmente explotable. Las características de la política ambiental mexicana correspondieron a estas y otras exigencias”¹⁵

¹⁴ Cardoso, Miriam. *Op. Cit.*, P. 39

¹⁵ Godau. “*La protección del ambiente en México*” en *Estudios Sociológicos*, COLMEX,(México),V. 111, Num. 7, enero-abril de 1985, p. 57

De tal suerte que la política ambiental mexicana, es decir: el conjunto de propósitos, programas, decisiones, omisiones y efectos por parte de los diferentes niveles de gobierno, para administrar los recursos naturales de la nación, tiene sus muy particulares características y ha vivido una evolución errática y fundamentalmente simbólica.

4.5.1 Elementos Constitutivos

4.5.1.1 Los Propósitos

Son los objetivos, que el gobierno tiene en materia de protección y conservación natural a nivel nacional, estatal y municipal, fundamentalmente contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo.

La primera vez que éstos propósitos se incluyeron en la planeación nacional, fué en el sexenio 1983-1988, cuando Miguel de la Madrid se propuso, en relación al mejoramiento en la calidad del aire: atender las áreas prioritarias y establecer programas específicos de acción y normas de control, mediante la realización de un inventario de fuentes fijas, sistemas de monitoreo de la calidad del aire, promulgación de reglamentos y estudiar manifestaciones de impacto ambiental.¹⁶

Por su parte, Carlos Salinas establecía en el Plan Nacional 1989-1994, que “la protección al ambiente representa una de las más altas prioridades del crecimiento, así como un requisito para dar viabilidad al proceso de modernización del país”, y Ernesto Zedillo, todavía siendo candidato a la presidencia, en un discurso pronunciado el 4 de julio de 1994, en el Encuentro sobre Contaminación y Medio Ambiente, afirmaba que, “ para reducir la contaminación del aire proponía acelerar la introducción de combustibles adecuados a las condiciones del Valle de México con

¹⁶ De la Madrid Hurtado, Miguel. “*La Política Social. Ecología*”, en **Plan Nacional de Desarrollo, 1983-1988**. México, 1983, p. 263.

especificaciones internacionales. De manera paralela se debe impulsar la renovación y conversión del parque vehicular y extenderse el uso de convertidores.”¹⁷

Estas propuestas iniciales en relación a la calidad del aire en la ZMCM, fueron incluidas en la presentación del último programa, en donde se afirma que:

“Hoy en día la sociedad metropolitana exige el abatimiento de la contaminación atmosférica en el Valle de México. Esta exigencia es un apremio cotidianamente reiterado en público y en privado por todos los sectores sociales, que se ve continuamente reforzado por la difusión de nueva información relativa a los efectos, que sobre la salud de la población, generan los niveles alcanzados por algunos contaminantes. Por ello, la respuesta de los gobiernos federal, estatales y locales involucrados no puede esperar y debe responder a las más altas expectativas sociales.

En este contexto, y para que los procesos vitales que mantienen el funcionamiento y generan el crecimiento de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) no sigan deteriorando la calidad del aire, es necesario iniciar de inmediato un gran número de acciones eficaces y complementarias, que incluyan a todos los sectores de la sociedad, y que produzcan beneficios claros y permanentes a la población; tales acciones han quedado comprendidas en el marco del *Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México*”.¹⁸

Pero a pesar de ello, al final de cada sexenio, y con la entrada de nuevos funcionarios, la intensidad de los propósitos aumenta sea ya por que los problemas han rebasado las expectativas, o por que las demandas se han hecho más constantes, lo cierto es que al efectuar la evaluación de los resultados sobre las políticas anteriores, el fallo resulta ser siempre el mismo: el gobierno reconoce que a pesar de los esfuerzos, y sobre todo los recursos destinados: “aún falta mucho por hacer”.

4.5.1.2 Las Decisiones

Hemos apuntado que en materia de políticas públicas, el gobierno no sólo adopta acciones, sino también omisiones relativas al tema en cuestión,

¹⁷ Zedillo Ernesto, “Diez Propuestas para una Política Ambiental en México”, en *Las Políticas de Bienestar*, PRI, México, 1994, (documentos), p. 89.

¹⁸ *Programa Integral para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México, 1995-2000*

es en esencia un asunto de **voluntad política**; por ejemplo en la fracción III del artículo 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicada en el Diario Oficial el 28 de diciembre de 1994, en el artículo relativo a las competencias de la SEMARNAP, dice:

“III. Administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación, **con excepción del petróleo y todos los carburos de hidrógeno líquidos, sólidos y gaseosos, así como minerales radioactivos**”

dejando libertad así para que una de las industrias monopólicas del Estado que ha demostrado ser, tanto por la inseguridad de sus operaciones, como por la calidad de sus productos, de las más nocivas hacia el medio ambiente, se autoregule y vigile.

Desde la exploración e instalación de los equipos que se requieren para la perforación, extracción, transporte y los accidentes ocasionados por derrames o explosiones, PEMEX, ha destruido ecosistemas prácticamente intactos, sobre todo en las selvas del país; además con la llegada de trabajadores, favorece el asentamiento de núcleos urbanos, que además de requerir servicios, generan desechos, que antes no existían.

Sin embargo PEMEX, representa en la conciencia nacional, pero sobre todo en el interés gubernamental del partido gobernante, una especie de tótem sagrado que encarna, entre las plantas de extracción, las plataformas marítimas, las imponentes refinerías y los complejos petroquímicos, el sentido más puro de la Soberanía e Independencia nacional, de allí que cualquiera, que ose cuestionar el funcionamiento de tan venerable empresa paraestatal, es poco menos que un “traidor a la patria”.

A pesar de que en los años del auge petrolero, PEMEX negó sistemáticamente su responsabilidad en el deterioro ecológico, aún después de que en 1979, el pozo Ixtoc I, tras sufrir un accidente, derramó por cerca de un año, enormes cantidades de petróleo crudo en el Golfo de México, en la actualidad, ha tomado una actitud más comprometida, y a través del Instituto

México del Petróleo busca, con claros intereses particulares, promover la investigación y el diseño de mejores productos.

4.5.1.3 Los Programas

Constituyen las acciones concretas de las autoridades para resolver, no solucionar los problemas públicos, y son el resultado de un proceso, en donde intervienen diversos elementos conceptuales y empíricos.

Fue tan alarmante el nivel del deterioro ambiental, que como hemos visto, algunos sectores sensibilizados, sobre todo desde la década de los 60's, se constituyeron en sujetos determinantes para la introducción del tema ecológico, en el discurso político y la agenda pública de muchos países, sobre todo en los más desarrollados.

En 1968, el escritor Paul Erlich, publicó un libro titulado *The population Bomb*, que cuatro años más tarde, influiría grandemente en la declaración del Club de Roma: *The Limits of Growth*, en donde se atribuía el deterioro ambiental al aumento poblacional, que sobre todo en los países menos desarrollados, alcanzaba cifras espectaculares.

Esta corriente neomalthusiana, basaba sus estimaciones en la ecuación población-recursos, siguiendo el principio propuesto por Robert Malthus en 1798, que afirmaba que la población crecía en proporción geométrica, mientras que los alimentos (recursos) lo hacían en proporción aritmética; el crecimiento geométrico es muchos más rápido que el aritmético, por lo tanto, si no se controlaba el número de personas, acabaría por ser demasiado alto para las reservas alimenticias existentes y probables. Aunque esta previsión no ha sido del todo cierta gracias a la Revolución Industrial y a los avances tecnológicos que en materia agropecuaria y pesquera han

aparecido, hoy por hoy es evidente que el factor principal del deterioro, es la cantidad de personas que demandan recursos y generan desechos.¹⁹

Según David Easton, los sistemas políticos están influenciados por dos subsistemas fundamentales: el ambiente intrasocietal, constituido por el ambiente social y físico dentro de la misma sociedad²⁰, y por el extrasocietal, definido como el sistema político internacional, éste favorece la permanencia de los sistemas o imprime un cambio, cambios que en materia de protección y legislación ambiental ha jugado en nuestro país un papel determinante.

Debemos recordar que a principios de los 70's, México, gobernado por el entonces presidente Luis Echeverría, había asumido en un afán de protagonismo internacional, más que de conciencia ecológica, un papel importante en la vanguardia ambiental, al ser la sede de la Reunión Preparatoria de la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente, que fundamentó la celebración de la primera gran Conferencia sobre el Medio Ambiente en Estocolmo Suecia, a iniciativa del tristemente desaparecido Olof Palme, en donde se reconoció por vez primera, la gravedad del deterioro existente y la responsabilidad que el concierto de las naciones tenía al respecto; además, "en Estocolmo se logró legitimar la idea de que proteger al ambiente era una condición cada vez más indispensable para sostener el desarrollo económico. Traducido a la jerga política, se aceptaba la problemática ambiental como señal del progreso"²¹, un progreso que hasta entonces los gobiernos se ufanaban en demostrar arrasando bosques, desecando ríos y lagos, construyendo imponentes complejos industriales, y favoreciendo todo tipo de beneficios para la producción en serie de los bienes de consumo.

¹⁹ Cf. Turk, Turk y Wittes, "El crecimiento de las poblaciones humanas", en **Ecología, Contaminación y Medio Ambiente**, Iberoamericana, México, 1973, pp. 153-183

²⁰ Véase Easton David. **Esquema para el análisis político**, 6ª reimp. de la 1ª ed, Amorrortu editores. Argentina, 1992, p. 105

²¹ Godau.. *Op. Cit.* p. 53

Asimismo, el ecodesarrollo como concepto integrador en los países del entonces llamado Tercer Mundo, favoreció la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y con ello, las condiciones necesarias para establecer vínculos de participación internacional y fincar las bases para el establecimiento de créditos, por parte de los Organismos Financieros a la implementación de proyectos tendientes al desarrollo sustentable.

En el caso de México, la adopción de políticas y reglamentos ambientales, así como los propósitos contenidos en el Plan Nacional, significaron que, entre 1981 y 1989 se le concedieran cinco préstamos con componentes ambientales²² , los cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

AÑO DE APROBACIÓN	MONTO mill.dls	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
1981	14	Estudios sobre cuatro puertos industriales nuevos, se utilizó sólo una cuarta parte, para el análisis del puerto Lázaro Cárdenas.
1982	60	Para controlar la contaminación del aire y del agua en ciudades seleccionadas, fue cancelado en 1987, debido en parte a que el gobierno, no quería ejercer presión sobre las empresas contaminantes, en atención a la crisis económica.
1984	5	En beneficio del puerto industrial Lázaro Cárdenas, para el tratamiento adecuado de los desechos sólidos.
1987	10	En favor de un programa de reactivación industrial
1988	25	Para el tratamiento y reciclaje de desechos a nivel nacional

Además de los 300 millones de dólares para la realización de programas como el de control de la contaminación del aire 1991-1992, y la reforma del sector transporte de la ZMCM , 1992-1997.

Es evidente, ante la continua aportación monetaria que la presentación de proyectos significa, que la preocupación ambiental del Estado mexicano no ha sido del todo gratuita y mucho menos desinteresada.

²² Künzringcr-F, *et. al.*, *Op. Cit.* ,P. 36

Por otra parte, nuestro país ha firmado todos los acuerdos internacionales sobre protección ambiental y es miembro de una importante proporción de Instituciones Internacionales sobre el mismo tema²³, además permite el trabajo y la participación de organizaciones no gubernamentales de otros países en el territorio nacional.

Independientemente de la interacción de múltiples factores en la evolución de los Programas para mejorar la calidad del aire, éstos ejemplifican las tendencias institucionales, los aciertos y desaciertos y el nivel de concientización política y ecológica, que los gobiernos del D.F., han tenido desde 1986, cuando se estableció el primero de ellos.

²³ “En materia ambiental, México ha ratificado 58 Acuerdos Internacionales que abordan temas tales como: el medio ambiente en su conjunto; la atmósfera y el espacio ultraterrestre; aguas continentales; flora terrestre; fauna silvestre; escenarios de bellezas naturales y arquitectónicas; medio marino; recursos energéticos; elementos ambientales distintos a los recursos naturales; ambiente; salud humana y, ambiente construido; destacando por su importancia, el Convenio de la Paz, el Convenio Basilea, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención sobre el Cambio Climático, así como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres.”. cit. En González Marquez, José. “*El estado actual del Derecho Ambiental Mexicano*”, en González José, (coord.), **Derecho Ambiental**, UAM, México, 1994, p. 19.

Capítulo 5

El político debe ser capaz de predecir lo que va a pasar mañana, el mes próximo y el año que viene, y de explicar después por qué no ha ocurrido.

Winston Churchill

5. Las Políticas de Calidad del Aire

5.1: La Dimensión Sociológica del Aire Urbano

Si bien hemos descrito con anterioridad, las características formales del aire urbano en la ZMCM, los procesos físico-químicos que inciden en su contaminación y la esquematización de las acciones de gobierno en torno a una demanda del interés público, ahora es pertinente ubicar en el contexto socio-político, al aire.

Como cualquier otro elemento natural, el aire al ser impactado por la acción contaminante del hombre, constituye un espacio más de conflicto dentro de las sociedades, ya que a partir de él, se disputan bienes, se generan intereses y múltiples grupos participan como víctimas o victimarios, agresores y defensores, dentro de la dinámica de la capitalización política.

Otra forma de pensar en el aire, partiendo de su dimensión política, “tiene que ver con los procesos mediante los cuales se construyen

ciertos problemas, se movilizan significados y se moldean, de esta manera formas de ver o percibir determinados aspectos o problemas de la sociedad”¹.

Resulta evidente que, para quienes ése recurso, sólo es el medio infinito y eterno, tan distante y abierto, irrestricto y dispuesto a recibir los humos de las chimeneas, los escapes automotores, y las fogatas clandestinas, (el empresario, el transportista, el administrador público, y el ciudadano de a pie), tendrán independientemente de su conciencia ambiental, en atención a su actividad cotidiana, una apreciación distinta sobre la contaminación del aire. Y es allí donde radica el origen del problema².

De los antiguos cuatro alquímicos elementos, el aire es el único que ocupa la atención del público, sólo en los extremos de su composición: mientras que los ciudadanos lo disfrutan y valoran en los lugares, en donde su pureza y claridad, resulta sofocante, los cada vez menos habitantes rurales, al llegar a las ciudades, se asfixian inundados entre humos y vapores.

En concordancia con el modelo del ciclo de atención, que propone Downs, mientras el aire, imperceptiblemente se pueda respirar, nada ocurre, pero cuando y de repente, cuan fumigados insectos, decenas de personas enferman, lloran sin tristeza los irritados ojos o mueren por las calles como en los episodios de Londres o en la lejana Bhopal³, la introducción del tema, en la agenda de los asuntos públicos, resulta de interés general.

¹ Lezama, *Op. Cit.*, p. 51

² “Decir que la contaminación del aire daña por igual a todos los grupos sociales, aludiendo a ella incluso como la más democrática de las contaminaciones, es sólo una expresión retórica, más que una cuestión real. (...) Por una parte, la ubicación social permite un acceso diferencial a la calidad del aire, porque quienes tienen recurso tienen la opción de adquirir tecnologías anticontaminantes en sus hogares y ámbitos laborales, a al menos pueden prescindir de la exposición al riesgo en cierta medida. Por otra parte, esta ubicación social diferencial coloca en una situación desventajosa a los pobres, en la medida en que su acceso restringido a los recursos, así como su alta incidencia de males sociales como la desnutrición y el limitado acceso a la educación, los hace más vulnerables a los riesgos socialmente generados como la contaminación.” en *Ibidem*, p. 58

³ En 1952, la inversión térmica sobre la ciudad favoreció la permanencia de una nube de bióxido de azufre, de partículas provenientes de la combustión de carbón y la calefacción doméstica, hubieron 4000 muertos; en 1984 una fuga de metilisocianato, gas venenoso que se utiliza para producir pesticidas, cubrió un área de 25 millas cuadradas, muriendo 3400 personas y dañadas más de 500 000. En México se registra en 1950 una fuga de ácido sulfhídrico en Poza Rica Veracruz, en donde murieron 22 personas, 45 resultaron seriamente dañadas y 250 fueron intoxicadas. Cf. Mújica y Figueroa. *Op. Cit.* P. 149.

Con los reclamos en materia ambiental, que se incluyen generalmente en la escena política, como hemos descrito, gracias a la participación del activismo político de grupos ambientalistas; la difusión de los descubrimientos de la comunidad científica; la inconformidad de la opinión pública, y la participación activa de los medios de comunicación; el gobierno, puede tener cierto margen de maniobra para que en medio de un sistema vertical autoritario, seleccionar el tipo y la dosificación de las políticas para mejorar la calidad del aire, que le redituen más beneficios , desde el punto de vista de su prestigio y presencia social.

5.2 Criterios y Elementos para el Análisis

A efecto de conocer los procedimientos que se tienen que considerar, previos a la implementación de cualquier política pública, es que tomando el esquema general, hemos querido presentar las variables y los ejemplos que en relación a las políticas de calidad del aire, se han constituido en la ZMCM.

5.2.1. Antecedentes

Están constituidos por todos los elementos, que hasta éste momento hemos expuesto en los apartados anteriores y que en conjunto deberían de ser tomados en cuenta, antes de presentar cualquier tipo de programa o medida concreta; sin embargo, no sabemos sí:

“...por la falta de recursos económicos, la poca experiencia en la gestión ecológica, la escasez de cuadros especializados y la poca efectividad normativa como instrumento de acción, (en sus inicios, las autoridades ambientales), trataron los problemas reales de medio ambiente, desde una óptica propia, detallando la particularidad de los asuntos ambientales como espacio de gestión pública”⁴.

⁴ Alfie Cohen Miriam. “Las transformaciones de la política gubernamental en materia ecológica”, en *El Cotidiano*, (México, D.F.), Num. 52, enero-febrero de 1993, p. 54

Esta visión parcial, respondía a la falta de un diagnóstico científicamente fundamentado, sobre las condiciones ambientales de la zona, de la misma manera que las variables ecológicas, distaban mucho de ser prioritarias para las autoridades, más preocupadas por los aspectos económicos, que poblaban los espacios de la agenda de gobierno.

5.2.2. La Formación de la Agenda

La agenda es un conjunto de problemas, objeto de controversia pública, que exige una decisión por parte de la autoridad; será una **agenda sistémica**, cuando surja de la preocupación recurrente de la opinión pública y una **agenda institucional**, cuando el gobierno presenta a los ciudadanos un problema de su interés, a pesar de que no exista eco entre la población. En la realidad y sobre todo en la temática ambiental, ha existido una mezcla entre las dos, a veces y debido a desastres ecológicos, los grupos organizados presionan; no obstante, la voz cantante en éste régimen presidencialista centralizado, la tiene el gobierno federal.

Existen tres mecanismos que permiten que un tema sea incorporado en la agenda de gobierno, **el enfoque del conflicto**, en donde se afirma, que los temas cuyo grado de intensidad en la opinión pública sea muy fuerte, tienen mayor posibilidad de incluirse, por ejemplo el de la seguridad pública en la capital de la República; **el enfoque del poder**, en donde los núcleos de poder toman la decisión olímpica de proponer respuestas a problemas públicos, como los programas de rescate a la Banca; y **el enfoque elitista**, que creemos, es el que ha prevalecido, en relación a los asuntos ambientales, y se presenta cuando un grupo selecto de ciudadanos, con peso político, económico o líderes de opinión, toman como propia, una preocupación determinada.

En nuestro país, “los grupos ecologistas emergieron originalmente de la sociedad civil promovida por miembros de un sector medio ‘ilustrado’,

(...), su rango intelectual no sólo les daba acceso a la bibliografía que se produce sobre la temática ambiental, sino también el conocimiento de experiencias semejantes en otros países”⁵, por lo tanto no es extraño que las primeras agrupaciones de este tipo, hayan surgido de organizaciones de vecinos de Coyoacán y Tlalpan.⁶

Pero es quizá en el llamado **Grupo de los Cien**, constituido a raíz de una declaración publicada en *Excélsior* el 5 de junio de 1987, firmada por cien artistas e intelectuales, impulsados por Homero Aridjis, quien a pesar, según afirma: nunca pensó en formar un grupo, “fue como cuando uno abre la puerta de un *closet* para sacar algo y de repente sale un río... El río a uno lo arrastra y lo lleva muy lejos, ese río para mí (dice el poeta) se llama ecología”⁷, ellos, quienes independientemente de no ser académicos como biólogos y ecólogos, como afirma Gabriel Quadri⁸, como Grupo han intentado convertirse en vocero de los movimientos ecologistas de nuestro país y por la vía de los hechos, ha logrado atraer la atención de los medios y obtener espacios, es así que establece una mediación con el Estado. Éste, a su vez, lo reconoce como vocero del ecologismo, y lo apoya, como en el caso del otorgamiento del Premio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a esta organización durante el Día Mundial del Medio Ambiente en 1987⁹.

De la participación ciudadana y de todas éstas situaciones se generó una primera **Formación de la Agenda ambiental**, es decir, la

⁵ Sandoval, Juan Manuel, *Op. Cit.*, P. 323

⁶ “Estas y muchas organizaciones más generaron en 1984 la Red de Grupos Alternativos y Ecológicos en México, creando su propio órgano de comunicación, la revista trimestral *Arcorredes*, que fue concebida como ‘un momento más en la larga tradición en búsqueda de la concreción de los proyectos utópicos: la construcción de ecotipos’. Esta Red es la que daría origen al Pacto de Grupos Ecologistas en 1986, el cual fue considerado un foro permanente de análisis y acción, (...) como órgano de difusión de esta tendencia, para fines de 1986 apareció la revista *Ecología*, editada por la Asociación Ecológica Coyoacán y el Instituto Autónomo de Investigaciones Ecológicas”. Cit. En *Ibidem*, p. 324

⁷ García Martínez, Luis. “*La ecología es una poesía de la vida: Homero Aridjis*”, en **Investigación Hoy, Medio Ambiente y Ecología**. Boletín Mensual de Comunicación Tecnológica y Científica, IPN, México, mayo de 1993, p. 23

⁸ Véase Quadri de la Torre, Gabriel. “*Breve Crónica del Ecologismo en México*” en Schteingart, Martha y Luciano d’Andrea, *Op. Cit.* P. 345.

⁹ Cf. Sandoval, *Op. Cit.* P. 311

elaboración de una lista en donde se presentan los asuntos, que debe construirse tomando en consideración al menos cuatro elementos:

5.2.2.1 La Definición del Problema.

Es fundamental, que la definición de los problemas que se pretenden incluirse en la agenda de gobierno, y en especial los problemas ambientales, no se haga a partir de las consecuencias que producen, sino por las causas que los originan, desafortunadamente existe una tendencia por parte de las autoridades ambientales por ofrecer soluciones a los efectos que la contaminación produce en el medio y en las personas, y no atacar a los mecanismos, procesos o personas que los producen; ahora se sabe que, por ejemplo, gran parte de las emisiones atmosféricas que las fábricas emiten, pueden ser reducidas e incluso eliminadas, sí se utilizan otro tipo de materias primas o sí se diseñan mejores procesos productivos en los cuales el uso de energía, la velocidad de las transformaciones y el aprovechamiento de los insumos, se efectúen racionalmente, medidas todas mucho más plausibles que la instalación de costoso equipo anticontaminante, el cual requiere de inversiones extrapresupuestales, vigilancia técnica, mantenimiento, desgaste y que a la larga ocasionará nuevos problemas, como la disposición de los reactivos, el avance tecnológico y el encubrimiento, problemas que por principio de cuentas se intentaron evitar.

Asimismo es prudente, elaborar un sondeo de opinión, a fin de conocer el sentir de la población a la cual será dirigido el programa, evitando con esto, procesos de evasión y corrupción, una vez impuesto.

No obstante, éste criterio no es suficiente, ya que por ejemplo en diciembre de 1989, y ante la posibilidad de mantener el programa Hoy no Circula , el presidente del grupo ecologista Amigos de la Ciudad de México, Luis Yudico Colín , “exhortó a las autoridades del gobierno capitalino y de la SEDUE, para que esta acción se prorrogue los 365 días de cada año, a partir

del próximo 28 de febrero”¹⁰, el tiempo le cobraría la factura, y al gobierno el no realizar nuevas encuestas, el descontento general.

Por lo tanto, es necesario establecer las condiciones que presentan todas las variables, previo análisis teórico y de campo.

5.2.2.2 La Conformación Sistémica de las Posibles Soluciones.

Esto implica, considerar cuatro elementos constitutivos básicos:

5.2.2.2.1 El Elemento Socioeconómico.

Contenido en la evaluación de las características, que el medio social presenta en la región o dentro del grupo hacia el cual estarán diseñadas las políticas; en este sentido es fundamental considerar las tradiciones, los valores culturales y las inercias consuetudinarias, a efecto de incidir efectivamente en la conciencia colectiva; por ejemplo en una conferencia reciente, sobre Ecología y Políticas Públicas (a la cual fuimos invitados a participar en la Ciudad de Pachuca), el sentido de muchas de las preguntas de los asistentes, giraba en cómo conservar las zonas boscosas, si la actividad tradicional de los habitantes de la región era la cría de borregos, que necesariamente demandan pastizales, los cuales son arrancados lícita o ilícitamente quemando el bosque, con el consecuente daño ecológico. Se ofrecieron algunas alternativas como la vigilancia de las quemas, el control de los rebaños, etc., pero lo más significativo, fue que al sugerirles medidas alternativas de producción, la mayoría no estuvo dispuesta a cambiar de rama comercial, porque, decían siempre se habían dedicado a ello, y el bosque y su preservación estaba por debajo del confort y el mantenimiento de sus familiares; ante situaciones de este tipo, la presentación de los programas suele

¹⁰ García Durán Mónica y L Rafael Pérez. “Amigos de la Ciudad de México Insisten...”, en **La Ciudad, de El Nacional**, México, D.F., domingo 17 de diciembre de 1989, p. 1

dificultarse, y exige de un mayor cuidado por parte de las autoridades responsables, a efecto de no herir susceptibilidades, ni agredir la conciencia colectiva de las comunidades.

5.2.2.2.2 El Elemento Tecnológico.

Tiene que ver con la capacidad de respuesta que la infraestructura productiva y de servicios del lugar en cuestión posea, ya que no se pueden introducir cambios, ni imponer marcos normativos que no puedan ser obtenidos; sin embargo, conforme avanzan las innovaciones tecnológicas, aparecen más y mejores dispositivos anticontaminantes; asimismo, la participación de los sectores académicos y la difusión de los resultados de sus investigaciones, ofrecerán a los diseñadores de las políticas, elementos de juicio a considerar.

En este sentido, debemos reconocer el interés de los miembros de la Comisión de Ecología de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, quienes hubieron organizado en 1997, Foros de Consulta sobre Calidad del Aire y Calidad del Agua, en donde a invitación expresa, distintos investigadores y académicos, les presentaron sus propuestas de solución en la más clara y respetuosa convivencia.

5.2.2.2.3 El Elemento Ecológico.

Esta relacionado con el contenido de los capítulos iniciales del presente análisis, es decir la conformación del medio físico, los mecanismos atmosféricos, la homeostasia del lugar, la velocidad e intensidad del desequilibrio y las relaciones entre el medio biótico y abiótico.

5.2.2.2.4 El Elemento Político-Administrativo.

Representa los aspectos que hemos estado tratando, desde el apartado relacionado con la Política ambiental como Política Pública, y constituye creemos, el núcleo en donde a fin de cuentas, confluyen los tres capítulos anteriores.

5.2.2.3 La Delimitación de los Espacios y Concurrencias.

Condición imprescindible para garantizar, el efectivo cumplimiento de la salvaguarda de los recursos naturales de la Nación, en la iniciativa presentada en 1996 por el presidente Zedillo a la Cámara de Diputados, se buscó en atención a las constantes demandas de solución, establecer en base a lo dispuesto por la fracción XXIX -G del artículo 73 de la Constitución General de la República, establecer los mecanismos de coordinación entre los tres niveles de gobierno y precisar el esquema de distribución de competencias, en lo relativo a la materia ambiental, situación que en la Ley anterior (1988), no se establecía claramente.

Evidente a todas luces, en el caso de la Cuenca Atmosférica sobre la Ciudad de México, la responsabilidad administrativa y las decisiones de gobierno, no pueden tomarse de manera unilateral, ni por las autoridades del D.F., ni por las del Estado de México, pero en consecuencia a las antiguas tendencias individualistas que han existido entre éstas dos entidades, la vinculación de los esfuerzos y la intensidad de las acciones, no siempre fue la más deseable, no obstante ésta haya mejorado en los últimos tiempos, y en la actualidad haya sido delimitada claramente desde el reglamento de 1988 y consolidada con la constitución de la Comisión Ambiental Metropolitana.

5.2.3. La Gestión.

Vital para el desempeño presupuestal y administrativo de cualquier política pública, es la determinación formal y material de dependencias que se ocupen de llevar a cabo todo el proceso que los programas necesitan, desde su gestación hasta su evaluación.

En México, las políticas de calidad del aire, han tenido que sufrir de la indeterminación administrativa y de la carencia de recursos, además de la ignorancia general y por supuesto, de los intereses políticos y económicos más variados.

El 29 de enero de 1972, se crea la primera oficina encargada de despachar asuntos relacionados con el medio ambiente: la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente¹¹, (al frente de la cual está Vizcaíno Murray), con un presupuesto ridículo aún entonces de 50 millones de pesos, dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, lo que comprueba que “la posición del Estado era reducir la protección ambiental a un problema esencialmente de salud pública”¹², postura que hasta ahora se resiste a transformar, ya que sólo considera el efecto presente y deja a un lado las condiciones futuras.

La SMA, tuvo durante todo el periodo de su existencia, importantes conflictos con otras dependencias del gobierno federal, como la Secretaría de Recursos Hidráulicos, al no estar claramente definidos sus campos de competencia.

Esta Subsecretaría, fue la primera en intentar levantar un inventario de emisiones industriales, con el fin de determinar el grado y las principales fuentes de contaminación y así evaluar el problema. Los resultados de éste trabajo fueron orientados hacia objetivos concretos: los humos y polvos.

¹¹ y cuatro Direcciones Generales (Coordinación y Control Ambiental; Educación para la Salud; Investigación de los Efectos del Ambiente en la Salud; Programas Especiales de Sancamiento Atmosférico y Sancamiento del Agua)

¹² *Ibidem*, p. 59

Debido a su característica evidente y molesta, los humos y polvos que de continuo inundaban la ciudad, representaban para las autoridades de aquel entonces, una forma de distraer la atención pública del verdadero problema que se empezaba a vislumbrar: los gases tóxicos provenientes de la industria y los autotransportes, a los cuales, sobre todo a la industria, interesaba mantener en el más completo anonimato.

Ante la imposibilidad jurídica de exigir a las industrias que mejoraran sus procesos o instalaran equipos anticontaminantes y mucho menos, pedir a PEMEX gasolina sin plomo:

“la SMA optó por una estrategia de propagación de avances, donde había retrocesos, y de convertir fracasos en éxitos. Es así como, al principio de su gestión, se informó en el Segundo Informe de Gobierno de 1972 que gracias a la cooperación de la industria, el índice de contaminación del aire había bajado en un 30%, ‘logro’ que nadie podía creer, ni siquiera la propia Subsecretaría”¹³

Ante esta situación, la SMA, orientó sus esfuerzos y sus acciones coercitivas hacia *los pequeños contaminantes*, y ya que no podía tocar a la gran planta industrial, que ejercía importante peso político desde entonces, los hornos tabiqueros y algunas fábricas, políticamente vulnerables, así como los terrenos baldíos del ex lago de Texcoco, aparecieron como los responsables del deterioro.

En una época en donde el destino del país estaba fincado sobre las venerables ruedas de la industria, tras el aumento en los precios del petróleo en 1973, PEMEX orquestaría la impostergable “administración de la riqueza”, motivos ambos que propiciaron que los proyectos tendientes a reducir la contaminación fueran prácticamente olvidados.

En el sexenio de José López Portillo, se instituye la Dirección de Mejoramiento del Ambiente, al interior de la Secretaría de Asentamientos Urbanos y Obras Públicas; y en la SARH, la Dirección General de Usos de Agua y Prevención de la Contaminación, se convirtió en la Dirección de

¹³ Godau, *Op. Cit.* P. 68

Protección y Ordenación Ecológica, con lo que coexistían tres dependencias y un mismo asunto.

En mayo de 1978, la SMA, reconoció que el problema ambiental no podía ser objeto de acciones aisladas y desarticuladas, por lo que tres meses después se instituyó la Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental, cuya participación más relevante fue la recopilación de los estudios que se habían hecho hasta entonces sobre la calidad del aire en el Valle de México, (D.O. del 7 de diciembre de 1979), en atención a una propuesta de programa, que presentara el presidente López Portillo.

Como nuevo subsecretario del mejoramiento ambiental, en 1980 es nombrado Manuel López Portillo, quien vivió la aprobación de una nueva ley y por vez primera se decidió a denunciar el aporte contaminante de la industria, creando las condiciones para dibujar las competencias, que la contaminación del aire demandaba.

Con las modificaciones legales de 1982, y como consecuencia en lo propuesto desde la campaña presidencial y después en el Plan Nacional de Desarrollo, Miguel de la Madrid crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, (SEDUE), cuyo mayor problema fue el aspecto económico:

“La SEDUE inició operaciones con el 1% del presupuesto gubernamental total. Esta entidad alcanzó su máximo nivel de presupuestación en 1985 (1.44%, equivalente a 263 millones de dólares), año en que la tragedia enlutó al país con los sismos del 19 y 20 de septiembre. En 1988, por el contrario, alcanzó un mínimo nivel (0.65% equivalente a 125 millones de dólares) y se recuperó ligeramente en 1989 (0.71%, aunque ello representó -en el marco de la austeridad presupuestal- sólo 118 millones de dólares)”¹⁴.

En ésta Secretaría, la encargada de planear y discutir la política ambiental fue la Subsecretaría de Ecología, quien como su antecesora se conformó con asumir una postura tolerante y poco efectiva.

Resulta interesante observar, a quienes ocuparon la titularidad de la SEDUE; en 1984, Marcelo Javelly, y en 1985, Guillermo Carrillo Arena, los cuales, pasaron a la historia con más pena que con gloria.

¹⁴ Velázquez, Enrique. “Política ecológica institucional: El caso del Valle de México”, en *El Cotidiano*, (México, D.F.), Num. 47, mayo de 1992, p. 33

Mención a parte exige, el tercer secretario de la SEDUE, el hoy multifacético Manuel Camacho Solís (1985-1988), quien fue el verdadero artífice de la política ambiental en México, de sus aciertos y sus más grandes errores; en este periodo, desaparece la Comisión Intersecretarial que sería sustituida en 1985 por la Comisión Nacional de Ecología.

Por supuesto el último titular, en la actualidad Gobernador de Veracruz, Patricio Chirinos, quien si bien no fue el más espectacular, sí el que mayores programas presentó, debido en parte al apoyo directo del Presidente de la República y del presupuesto federal.

Quizá el logro más trascendente de la SEDUE, relativo a la gestión del aire, fuera la instalación de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, RAMA¹⁵, en 1986 y la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1988.

En mayo de 1992, se establece la Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL, con Luis Donald Colosio como titular y en junio del mismo año, se determina la creación del Instituto Nacional de Ecología, INE al frente de Julia Carabias, actual secretaria del ramo ambiental y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA, como órganos desconcentrados de la Secretaría; tales modificaciones a la Administración Pública Federal se dan , “...a causa de que los altos índices de contaminación a nivel interno, han suscitado varias presiones sociales de la ciudadanía, mientras a nivel externo, tanto la cuestión ecológica y el TLC, como las tensiones políticas frente al partido demócrata norteamericano, ponen en la mira al gobierno salinista”¹⁶.

Es hasta éstos años, cuando se instituyen verdaderas instancias gubernamentales: por un lado el INE, se encargaría de el estudio en el aspecto técnico tanto del diagnóstico como del diseño de los programas y la PROFEPA, tendría facultades de control y vigilancia.

¹⁵ Ver *Supra*

¹⁶ Alfie, Cohen, *Art. Cii*. P. 55

Por otra parte, en enero de 1992, se crea la Comisión para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en la Zona Metropolitana del Valle de México, la cual tiene entre otras funciones:

1. Definir, en forma concurrente, las políticas, programas, proyectos y acciones que las dependencias y entidades de la administración pública federal deban observar y ejecutar en materia de prevención y control de la contaminación ambiental en la zona, incluyendo los concernientes a las contingencias y emergencias ambientales.
2. Establecer los criterios y lineamientos para la integración de programas, proyectos y acciones especiales para prevenir y controlar la contaminación ambiental en la zona, los cuales especificarán las acciones obligatorias para el sector privado.
3. Establecer los mecanismos que garanticen la adecuada coordinación de las mencionadas acciones.
4. Proponer a las autoridades correspondientes las acciones y medidas para prevenir y controlar contingencias ambientales y emergencias ecológicas en la mencionada zona.
5. Acordar la realización de programas de investigación y desarrollo tecnológico y de capacitación de recursos humanos en materia ambiental.
6. Definir los mecanismos para allegarse recursos a fin de construir un fondo para el financiamiento de los programas, proyectos y acciones cuya realización acuerde la comisión.¹⁷

Cuando Manuel Camacho, deslindó las responsabilidades entre el DF y el gobierno del Estado de México, en materia de contaminación del aire, los encargados del asunto fueron: además de la Federación y la Comisión de carácter interinstitucional, la Coordinación General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica del DDF y la Secretaría de Ecología del Estado de México.

En el presente sexenio, según la Ley vigente de la Administración Pública Federal, se instituye una nueva Secretaría denominada Del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, SEMARNAP; en el artículo 32 Bis referente sus competencias; le corresponde a esta instancia del ejecutivo federal:

“II. Formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente a otra dependencia, así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y desarrollo de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades”

¹⁷ Quadri y Sánchez. *Op. Cit.* ,P. 187

“V. Vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre, acuática y pesca; y demás materias competencia de la Secretaría, así como en su caso imponer las sanciones procedentes”

Se conservaron y reestructuraron el INE y la PROFEPA, en el DF, se instituyó la Secretaría del Medio Ambiente, y se facultó a la Asamblea del Distrito Federal a legislar en materia ambiental.

Hasta este momento, las entidades del gobierno se han reservado para sí, el control absoluto de la gestión sobre la política ambiental en general, confirmando lo que anteriormente habíamos ya apuntado¹⁸ : en nuestro país, la política pública no es sino política gubernamental.

No obstante, tras las modificaciones a la LGEEPA, de 1996, se ha ampliado el marco legal de participación ciudadana en la gestión ambiental, los resultados de la injerencia colectiva fincada en la preocupación consciente y legítima de los depositarios de la soberanía nacional, esperamos sea fructífera.

5.2.4. Legitimación de las Políticas

Las Leyes demasiado benignas, rara vez son obedecidas,
las demasiado severas, rara vez ejecutadas.

Benjamín Franklin

En México, existieron algunas disposiciones en materia de protección al ambiente entre los pueblos prehispánicos, así como durante el virreinato, pero es a raíz de la participación de Andrés Molina Enríquez y de algunos diputados que integraron el Congreso Constituyente de 1917, al incluir en el párrafo tercero del artículo 27:

“La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular , en beneficio social, el **aprovechamiento de los elementos naturales** susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, **cuidar de su conservación** , **lograr el desarrollo equilibrado del país** y el mejoramiento de las condiciones de vida de la

¹⁸ Ver *Infra*

población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, (...) y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad”.¹⁹

que, el texto constitucional introduce por vez primera conceptos como conservación y desarrollo equilibrado, antecedente conceptual del desarrollo sustentable; por su puesto que con el paso de los años, y las continuas modificaciones, el artículo ha sufrido diferentes adecuaciones, es así que en 1987, se introduce el concepto de la **restauración del equilibrio ecológico**, constituyendo un reconocimiento sobre los daños causados al medio ambiente; “la rústauración como tal constituía no sólo una obligación legal, sino un auténtico pronunciamiento político que, por primera vez en México, cuestionaba la relación del hombre con su medio”.²⁰ A pesar de que se afirma que:

“en el caso de México puede aceptarse como válida la aseveración de la insuficiencia de recursos institucionales en relación con la ley (...) es innegable que existe un marco normativo consistente, fundado en principios adecuados a la realidad nacional, y no sólo por que se ajustan a las características generales de nuestro derecho y por que son coherentes con el sistema normativo en su conjunto, sino por que incluye mecanismos que facilitan las acciones ambientales y permiten, tanto a la autoridad como a los particulares un importante margen de acción, sin las complicaciones de otros sistemas jurídicos, que llegan a paralizar los sistemas productivos”²¹

lo cierto es que el diputado Nemi, Presidente de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente de la Cámara de Diputados durante la LV Legislatura, tan sólo hace apología de las decisiones del régimen, sin considerar la verdadera dimensión de las acciones y el establecimiento del cuerpo jurídico.

Es bajo esta tendencia y apoyado en éste marco normativo, que el 18 de febrero de 1971, el presidente Echeverría manda una iniciativa al

¹⁹ **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, México, 1997p. 23 (N. de A. el subrayado es nuestro)

²⁰ Nemi Dib Juan Antonio. “*El Derecho Ambiental Mexicano*” en **Quórum** (México), Año II, Num. 14, mayo de 1993. P. 27

²¹ *Ibidem*, pp. 28-29

Congreso, que siguiendo con las inercias “normales”, es dictaminada, aprobada, y publicada 33 días después; ésta la **Ley Federal para Prevención y Control de la Contaminación**, hace énfasis no en la prevención sino en los efectos que sobre la salud de la población los contaminantes producen.

Esta ley generó el 17 de septiembre de 1971, el Reglamento para humos y polvos, que se ocupó de manera particular y por vez primera, en normar las emisiones atmosféricas en el país.

Asimismo, al depender de Ejecutivo, la normatividad ambiental centralizada y unitaria, traslapaba la concurrencia de los otros niveles de gobierno, pero en ese momento sólo la autoridad del Presidente podía garantizar su cumplimiento.²²

El 11 de diciembre de 1981, se aprobó por la Cámara de Diputados una nueva iniciativa de **Ley Federal de Protección al Ambiente**; no obstante:

“La sanción de la nueva ley provocó las protestas de los diputados de oposición, que adujeron superficialidad para tratar el problema, falta de fundamentación de la iniciativa, imprecisión del articulado, estructura burocrática y falta de reuniones de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente de la Cámara. Los diputados oficialistas (PRI), reconocieron que el nuevo ordenamiento legal no era la mejor solución para atender el problema de la contaminación, pero que era conveniente dar un instrumento al gobierno para atender la cuestión. **También adujeron que no podían detener la industrialización del país en aras de defender el medio ambiente** y que sería un crimen, una medida irresponsable de los legisladores”²³.

La discusión más extenuante, la libraron diputados del entonces Partido Socialista Unificado de México, PSUM y desde luego diputados del PRI; sin embargo, un diputado de apellido Camposeco del PRI: “reconoció los efectos tremendos que ocasiona la contaminación en la salud,(...) pero insistió en el proyecto que en su criterio ayudaría a prevenir y controlar la

²² “La ley adjudicaba un papel esencialmente normativo a la Subsecretaría. Aparentemente se temía una sobrevaloración de la SSA a través de su órgano ejecutivo ante las demás secretarías, si por encima de la coordinación, de la política ambiental se le hubiera dado funciones generales de poder para castigar y sancionar. Aunque finalmente se le concedió un limitado poder de sanción, se enfatizaba su papel esencialmente preventivo para no complicar la situación entre todos los organismos involucrados (en cambio la SRH, si disponía de amplias facultades de sanción” cit. En Godau, *Op. Cit.*, P. 62

²³ Marcó Del Pont. “*Legislación*” en *El Crimen de la Contaminación*, UAM, México, 1984., P. 73 (N. de A. el subrayado es nuestro)

contaminación al elevar el monto de las sanciones y hacer más flexibles los procedimientos de aplicación”.²⁴

Al final el dictamen fue aprobado por 203 a favor y 32 en contra, eran los tiempos dorados del “carro lleno” del Revolucionario Institucional y la silente oposición de ornato.

Tuvieron que pasar 16 años, para otros legisladores, del mismo Partido oficial, reconocieran que el crimen fue, no instrumentar acciones oportunas y concretas a tiempo.

Sin embargo con las actuales reformas al artículo 180 de la LGEEPA, y para evitar la ceguera de los encargados de la administración y regulación de los recursos naturales, se estableció el reconocimiento del interés jurídico, a las personas físicas o morales de las comunidades afectadas, para interponer recursos de revisión, cuando la construcción de obras o el desarrollo de actividades, contravengan las disposiciones de los programas de ordenamiento ecológico, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos y NOM’s. Además, el recurso de revisión, puede en su caso hacer uso del amparo.

En 1988 aparece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), fundamentada en la reforma a los artículos 25, en donde se establece el uso de los recursos productivos; el 27, y 73 fracción XXIX-G, de la Constitución , que se refieren a los aspectos relacionados con la población, el territorio, y el desarrollo.

Esta Ley, reconocía la necesidad de que los tres niveles de gobierno participaran; no obstante, los municipios y los estados, quedaban sometidos a la dirección de la federación, con lo cual el campo de acción que les correspondía era no sólo limitado, sino sujeto de controversia.

Si bien es cierto que ésta Ley introduce en el cuerpo jurídico, conceptos tan novedosos para la época, como: Ordenación Ecológica del

²⁴ *Diario de Debates de la Cámara de Diputados*, año III, tomo. III, no. 37, 11 de diciembre de 1981, cit en Marcó Del Pont, *Op. Cit.* P. 75

Territorio, Manifestación del Impacto Ambiental, Información y Educación Ambiental, etc., la LGEEPA de 1988, conservó en mayor o menor medida, un planteamiento demasiado genérico e indefinido, para ser eficientemente aplicado en la realidad social que desde entonces vivimos.

Además, se promulgó en atención del artículo 5º de la misma Ley, el Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, pero en donde las leyes ambientales sobre la calidad del aire, toman forma de aplicación, es mediante las llamadas **Normas de calidad del aire y emisiones**.

5.2.4.1 Normas de Calidad del Aire y Emisiones.

En 1955, Estados Unidos promulga la primera Ley Federal relacionada a los efectos de la contaminación del aire sobre la salud, que en diciembre de 1963 generó la **Ley del Aire Limpio**, que establecía como una necesidad: el desarrollo de *Criterios para la Calidad del Aire*, que servirían de base al establecer las *Normas de Calidad del Aire* y las *Normas de Emisión*; necesidad que fue satisfecha en 1970 con una nueva Ley, que ha servido de modelo para el desarrollo de la legislación de países como el nuestro.

Los Criterios de Calidad del Aire, son instrumentos de regulación calculados a partir de concentraciones máximas permisibles a los seres humanos y las condiciones ambientales del lugar para el cual son diseñadas²⁵.

A efecto de determinar los valores que indican la cantidad de microgramos por metro cúbico que un individuo puede respirar por un lapso de tiempo, sin sufrir trastornos en su salud, (valores que por cierto cada vez son más estrictos), en México se establecen como:

²⁵ Si bien la mayoría de los autores hace referencia a problemas de contaminación, en la medida en que alguna población humana es afectada por tal situación, lo cierto es que la ausencia de poblaciones o la lejanía de las mismas, no autoriza a nadie a destruir o afectar un ecosistema: esta visión fundamentalmente egoísta ha causado verdaderas catástrofes al medio ambiente, el cual al paso de los años, retribuye en justa medida con efectos secundarios a los agresores. Es el caso de los confinamientos de desechos sólidos o radiactivos, las descargas en el mar, los rellenos sanitarios y la extinción de las especies.

CRITERIOS DE CALIDAD DEL AIRE*

P S T.	SO ₂	O ₃	CO	NO _x	HC	Pb
m ³ / 24 h.	m ³ / 24 h.	m ³ / 1 h.	m ³ / 8 h.	m ³ / 1 h.		m ³ / 3 meses
260 µg	341 µg	216 µg	12571 µg	395 µg		1.5 µg

* D.O. 3 de diciembre de 1994

Fuente. Mújica y Figueroa, *Op. Cit.* P. 162

Tomando en cuenta las condiciones técnicas, económicas y sociales de cada país y estos criterios, se determinan las Normas de Calidad del Aire.

Las normas primarias, corresponden a los márgenes de seguridad en relación a la salud de la población expuesta a contaminantes, y las secundarias definen la calidad del aire, que mantiene el equilibrio del medio.

Los valores establecidos, representan objetivos sobre los cuales las políticas se diseñan y sirven como marcos de referencia para la evaluación de la calidad del aire en un periodo determinado.

Para cumplir con las normas, es necesario regular la emisión de contaminantes a la atmósfera, mediante Normas de Emisión, que deben cumplir las fuentes de emisión para un área determinada.

En nuestro país, entre 1988 y 1991, se dictaron las llamadas **Normas Técnicas Ecológicas**, que se orientaron hacia el control de los procesos de combustión en fuentes fijas y móviles²⁶, aunque de manera muy superficial. Algunas de ellas fueron:

²⁶ Este concepto tiene relación con los llamados **factores de emisión**, que corresponden a la cantidad de contaminante que se genera por unidad de combustible quemado, materia prima procesada o producto removido; dependiendo del tipo de proceso, del equipo de control aplicado y de las condiciones de operación, la información sobre factores de emisión, se obtiene sea por cálculos físico-químicos o por medio de monitoreos en las fuentes, codificados en tablas. En México, las tablas son elaboradas a partir de estudios en los Estados Unidos, y por ejemplo, en fuentes móviles, se realizan pruebas en los motores para conocer las características de los gases de combustión, en las diferentes condiciones de operación, que después se confrontan con las lecturas obtenidas en las verificaciones periódicas que autorizan o no la circulación de los automotores.

NORMA TÉCNICA ECOLÓGICA	CONTAMINANTES REGULADOS	TIPO DE FUENTE O PROCESO EMISOR
NTE-CCAT-003/88	HC Y CO	Automotores que utilizan gasolina en circulación
NTE-CCAT-001/88	SO ₂ Y SO ₃	Plantas productoras de ácido sulfúrico
NTE-CCAT-009/88	PARTÍCULAS	Procesos que emiten partículas provenientes de fuentes fijas
NTE-CCAT-007/88	CO, SO ₂ , NO _x PARTÍCULAS	Combustión de combustóleo en fuentes fijas

Fuente: Quadri y Rodríguez, *Op. Cit.* P. 176

En atención a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el 18 de octubre de 1993, entraron en vigor las **Normas Oficiales Mexicanas, NOM**, “referentes a la descarga de aguas residuales y monitoreo de la contaminación atmosférica, mientras que las relativas a residuos peligrosos y contaminación atmosférica, el 22 de octubre del mismo año”²⁷, las cuales fueron modificadas el 3 de diciembre de 1994, por ejemplo, la NOM-085-ECOL-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de PST; CO, NO_x, SO_x, y humo, así como los requisitos y operación de los equipos de combustión utilizados en fuentes fijas que usan combustibles fósiles.

Hasta ahora se han publicado una enorme cantidad de normas, tanto para fuentes fijas como para fuentes móviles, con las que se pretende controlar las emisiones y sancionar en su caso, a los infractores; ésta era una necesidad apremiante sea ya, para la realización de las Auditorias Ambientales o las manifestaciones de Impacto Ambiental, que la Ley ha propuesto como instrumentos de política vigentes.

Por esta razón, en 1994 de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, correspondiente a la LVI Legislatura,

²⁷ González, *Op. Cit.* P. 18

surgió la necesidad de adecuar el ordenamiento jurídico vigente, a la realidad ambiental y el 22 de marzo de 1995, se dio a conocer a la opinión pública, la convocatoria promovida por las comisiones unidas de Ecología y Medio Ambiente del Congreso de la Unión, para participar en la Consulta Nacional sobre Legislación Ambiental; en ella, se pretendía recoger la opinión de los diferentes sectores involucrados con la problemática ambiental, mediante foros de consulta a nivel Federal, Estatal y Sectorial.

Es así que por vez primera en la historia legislativa de nuestro país, los diputados y senadores tenían ante sí un enorme cúmulo de información, opiniones diversas, comentarios y críticas, con que conformar una Ley consensada y objetivamente aplicable; sobre todo, respondía al interés de la sociedad por participar en un instrumento de aplicación pública, en donde la acción gubernativa, no sólo respondía a oscuros intereses, sino a la demanda ciudadana por obtener un ambiente sano, sin que por ello, se pretendiera desmantelar los causes productivos del país.

Porque durante mucho tiempo, las medidas tendientes a proteger al medio ambiente, a pesar de la tradición histórica y jurídica, que como suele suceder con el contenido del texto constitucional, fueron sólo letra muerta.

Por otro lado, es interesante resaltar la forma en como las autoridades, se han preocupado más por responder a las necesidades sociales mediante la promulgación de leyes, que con acciones concretas y efectivas, abonando así la visión errónea, que considera a la presencia de la ley, como el bálsamo, panacea institucional, que todo lo resuelve.

No obstante, debemos reconocer que el último intento por presentar un ordenamiento general sobre cuestiones ambientales, tuvo, tanto la enorme y profunda participación de los sectores sociales, que hicieron de un asunto público, una respuesta pública; la consideración a la gran cantidad de mecanismos, elementos y condiciones bióticas y abióticas que existen en nuestro país; el gravísimo estado de muchos ecosistemas, así como el aval de todos los partidos representados en la Cámara (PRI, PAN, PRD, y PT), quienes

dejando a un lado sus intereses de partido, la confrontación sistemática y la negatividad política, lograron por mayoría y unanimidad aprobar el Decreto por el que se Reforma, Adiciona y Derogan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, presentada por el Ejecutivo a la Cámara de Diputados el 15 de octubre de 1996, promulgada el 10 de diciembre del mismo año, y que entrara en vigor cuatro días después. En términos generales: “la actualización de la LGEEP, significó la adición de 2 secciones, 54 artículos, 84 fracciones y 97 párrafos”²⁸. Además, contrariamente a lo que sucedía en legislaturas anteriores, la nueva composición plural de la Cámara, permitió hacerle 396 reformas, 370 adiciones, 22 derogadas y 125 quedaron vigentes, es decir un total de 923 movimientos a la iniciativa presidencial.

Los resultados de éste ejercicio parlamentario, que respondió así a su encomienda primigenia de representación social, y creador del marco normativo de aplicación colectiva, aún están por verse.

²⁸ Cantón Zetina, Oscar, *Op. Cit.* p, 77

Capítulo 6

El crecimiento económico y social de México, animado por un ideal de justicia y de igualdad, se ha orientado a la satisfacción de las necesidades humanas, pero sin considerar suficientemente el desequilibrio ecológico ni sus graves consecuencias sobre el bienestar de los mexicanos y sus futuras generaciones. Es decir, dentro del marco de decisiones se hizo a un lado el costo ambiental, lo que se manifiesta en la actual crisis ecológica que afecta a los recursos naturales y al medio ambiente del país.

Miguel de la Madrid

6. Las Etapas en la Respuesta Gubernamental

Como hemos podido observar, los temas ambientales han tenido un proceso de generación distinta, dependiendo el grado de desarrollo de las sociedades; en el caso de los países nórdicos: “fue un proceso de concientización que desembocó en la obligación percibida por la mayoría de los gobiernos de estos países para proponer fórmulas políticas concretas de protección al Medio Ambiente”.¹

No obstante, en los países subdesarrollados como México, la respuesta social y gubernamental a la problemática ambiental ha tenido distintas etapas perfectamente identificables.

Esta propuesta de análisis teórico y empírico de Toens H. Hilker y Luis Guerra², toma en consideración dos variables fundamentales: el grado de

¹ Godau. *Op. Cit.* P. 52

² Hilker T y Luis Guerra. “Aspectos teóricos y empíricos de la política del medio ambiente en América Latina”, en Weidner H y Toens H. **Hacia una conciencia ecológica. Políticas de Calidad del Aire en América Latina**, WZB-Fundación Friedrich Ebert-Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989, pp. 7-16

participación social y el tipo de implementación de las medidas gubernamentales, como la presencia del tema en la agenda de gobierno, la normatividad y los controles administrativos, así como las medidas técnicas que favorezcan el mejoramiento ambiental.

Además, como lo afirma Lynton Keith Caldwell³, las políticas medioambientales, están fuertemente influidas por el grado de percepción, que la sociedad y el gobierno tengan sobre el deterioro del entorno.

De tal forma que, una vez conociendo las variables que participan en la generación, dispersión y concentración de la contaminación atmosférica, y del procedimiento necesario para el diseño de acciones públicas y decisiones de gobierno, que contrarresten los efectos nocivos de los contaminantes sobre el medio ambiente y las personas, veamos a *grosso modo*, de que manera las autoridades de la ZMCM, han enfrentado ésta problemática y los resultados que de sus programas han surgido.

6.1 La Ignorancia Institucional

En la primera etapa, llamada de ignorancia ecológica, los gobiernos tienden a minimizar los problemas, desacreditar a quienes lanzan voces de alerta, y a presentar informaciones manipuladas y tendenciosas; en este momento, los trastornos ambientales son apreciados por la mayoría como accidentes o fenómenos muy aislados, y algunas veces como proceso inevitables que deben ser tolerados en aras de un bien mayor⁴.

³ Caldwell. *Ecología. Ciencia y política medioambiental*, Mc Graw-Hill, España, 1993,

⁴ Un caso que puede ejemplificar claramente esta tendencia es el registrado en 1976 sobre los efectos que las emanaciones de ácido cromático, provenientes de la empresa Cromatos de México, en Lechería Estado de México, produjeron en la población, la cual "... según datos de la prensa (Excélsior, 4 de octubre de 1976), 500 niños de una escuela de la zona sufrían de hemorragias y ulceraciones en la piel; la mayor parte de los trabajadores e incluso el dueño, tenían perforado el tabique de la nariz por la exposición al ácido y una familia denunció la muerte de cinco de sus hijos y se mencionó el deceso de, por lo menos, cinco niños más. La empresa laboraba desde 1958, por lo que la contaminación no era de ninguna manera nueva. Las quejas de los vecinos y el conocimiento real que la población tenía de la magnitud del problema eran evidentes desde hacía por lo menos dos años, antes de la irrupción del asunto ante la opinión pública. La construcción plena del problema se logró por la intervención de equipos de investigación universitaria, organizaciones no

Durante este periodo, la existencia de encabezados como el publicado en *El Nacional*, el 15 de febrero de 1987, en donde con grandes letras se pregonaba: **No son Graves los Índices de Contaminación**, no eran de extrañar ni al más fatídico agorero, mas aún cuando el mismo Subsecretario de Ecología alertaba a la población a “no creer sólo en los laboratorios norteamericanos”, (aún cuando desde tiempos de Gustavo Díaz Ordaz, fuera enviada una reducidísima delegación de ingenieros a los Estados Unidos, con el objeto de estudiar los métodos para diagnosticar el grado y el tipo de contaminación atmosférica), y tener confianza en los informes que difundían las autoridades mexicanas.

Por otra parte, tal y como lo hemos presentado en el capítulo anterior, en relación a las leyes de 1971 y de 1981, la legislación que se promulga es fundamentalmente descriptiva y llena de lagunas y ambigüedades, ya que en nuestro caso además:

“Era obvio, desde el inicio que el simple hecho de legislar sobre el medio ambiente tendría un enorme potencial de conflicto, cuyas consecuencias eran difíciles de prever en toda su magnitud. La producción industrial sería afectada, al igual que los asentamientos humanos, la estructura socioeconómica rural, el sistema educativo y el desarrollo regional entre otros. En pocas palabras, tal legislación generaría suficiente impulso para modificar los cánones del desarrollo nacional vigentes hasta ese momento”⁵

gubernamentales de asesoramiento y defensa de los derechos de la comunidad y la aportación de pruebas de los especialistas. A pesar de las evidencias que aportaron los equipos médicos y los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, que certificaron los daños provocados a los trabajadores y a la población en general, además del hecho anecdótico de que el fundador de la empresa había muerto por las emanaciones del ácido y que el gerente padecía los mismos males que el resto de los trabajadores, las autoridades gubernamentales, particularmente la Subsecretaría del Medio Ambiente de la SSA, se empeñaron en construir una imagen **minimizada** del problema, **ignorando los informes y testimonios** sobre la gravedad del daño producido. Para las autoridades, la situación descrita por los especialistas y por la población **no podía ser verídica** puesto que, con la instalación de equipo anticontaminante, la empresa había dejado **oficialmente** de emitir sustancias tóxicas desde 1970. El gerente de la compañía señalaba como una bondad de las emisiones de la empresa, *que éstas no provocaban leucemia, sino únicamente la perforación del tabique nasal*. Un diputado argumentaba que problemas como el de Cromatos de México no eran privativos del país, **sino producto normal** de los procesos industriales actuales. La solución consistió en imponer a la empresa ciertos compromisos: instalar equipo anticontaminante, construir una escuela, cambiar tuberías y olvidarse de los daños y muertes ocasionados, debido a que éstos no podían comprobarse exhaustivamente. Poco después los vecinos volverían a quejarse por la falta del cumplimiento de dichos compromisos (...) mientras tanto, según la denuncia hecha por una representante de la comunidad afectada, el subsecretario del Medio Ambiente los **presionaba** para firmar un desplegado en el cual se declaraba **oficialmente y por decreto**, que el problema había quedado resuelto”. Cit. En Lezama, *Op. Cit.*, pp. 62-63, (N. de A. Los subrayados son nuestros).

⁵ Godau, *Op. Cit.* . P. 57

pero lejos de modificar algo, el proteccionismo institucional, pero sobre todo los conflictos causados por los niveles de desempleo, que poco favorecían la posibilidad de cerrar fábricas contaminantes, como *Cementos Tolteca*, y *Anáhuac*, *Colgate Palmolive*, *la Fundidora Omega*, *la Refinería de Azcapotzalco* o la hoy transformada en ecológico recinto de *Loreto y Peña Pobre*; así como la inflación y los intereses económicos del sector industrial asentado en la ZMCM, lograron que las disposiciones, sirvieran únicamente como el inicio de una serie de amenazas y múltiples declaraciones que pocas veces tuvieron efectos reales.

Sobre este primer intento de institucionalización de la problemática ambiental se pueden rescatar dos cosas: primero, cierto grado de concientización entre la población, que se manifestó en la cantidad de denuncias que se hicieron llegar a las oficinas gubernamentales⁶, y también por que se logró adicionar el tema ambiental en las escuelas y en el lenguaje cotidiano de los habitantes del país.

6.2. Características de la Etapa Simbólica.

La segunda etapa, representa el interés de los gobiernos por ofrecer a los ciudadanos: declaraciones, leyes y regulaciones, todas sin implementación en medidas concretas, que no buscan ser correctivas, sino más bien cosméticas, la preocupación se concentra en campañas de limpieza y de pintura, mejoramiento de calles, jardines y plantación indiscriminada, demagógica e irracional de árboles⁷, con ello se pretende hacer notar entre la población y sobre todo entre los votantes, el “enorme y profundo” compromiso ambiental de los políticos.

⁶ Cf. **Uno más Uno**, México, 14 de diciembre de 1989, p. 25.

⁷ Ver Chacalo, Alicia. *¡Por favor ya no planten más árboles!*, en **Aleph**, UAM-A, (México, D.F.), Num. 21, 30 de mayo de 1997.

En virtud de ser éste el nivel en el que actualmente se encuentra la política ambiental en México en lo general y las políticas de calidad del aire en particular, si bien no podemos ignorar todas las acciones que desde el gobierno se han diseñado, ya que condiciones para poder situarse en esta etapa son: que las autoridades reconozcan que el problema, no puede ser resuelto sólo por disposiciones arbitrarias y unilaterales, tal y como fue manifestado en el texto del Plan Nacional de Desarrollo del sexenio de Miguel de la Madrid, y sobre todo el reconocimiento público de la necesidad de concertar con los diferentes actores sociales involucrados para encontrar mecanismos de respuesta efectiva y rápida, que sean del consenso generadas.

De la misma manera, la presencia de cuerpos normativos claros y aplicables, es fundamental para establecer el marco dentro del cual, se desarrollarán las decisiones; en este sentido, desde las modificaciones a la Ley de 1981 y la promulgación en 1988 de la LGEEPA, se fincaron las bases para la construcción de la más reciente en 1996, y de los reglamentos específicos, que en honor a la verdad, constituyen el núcleo más acabado, aunque perfectible, con que ha contado la gestión ambiental en México.

En cuanto al perfeccionamiento de las medidas técnicas, a pesar de que falta mucho por hacer, los problemas inherentes a las ya tradicionales y fatídicas crisis sexenales, han impedido el correcto desempeño de la comunidad académica, lo cual no ha sido del todo, un obstáculo para que se ofrezcan soluciones y propuestas viables.

Un elemento más a considerar, para poder determinar que un país o una región determinada se encuentra atravesando por la etapa simbólica, es el grado de participación de los grupos sociales organizados, que desde sus muchas trincheras, continuamente están monitoreando y denunciando, aquellas condiciones adversas o poco recomendables para el sano mantenimiento del medio ambiente.

Por todo esto, deseamos continuar con el seguimiento del proceso sobre la conformación de las políticas públicas, que en relación a la calidad del

aire, tal y como podremos apreciar, responden en mayor o menor medida a estos lineamientos, con las dos y más importantes etapas finales: **la implementación**, en donde de manera breve pero contundente haremos un análisis sobre la presentación de los programas que en esta materia se han impuesto y sobre todo los efectos que tuvieron algunas de sus medidas; y por último **la evaluación**, en donde concluiremos el desarrollo de nuestra exposición.

6.2.1 La Implementación.

En la política, es como en las matemáticas:
todo lo que no es totalmente correcto, está mal.

Edward Kennedy

Para tal efecto, se crean los instrumentos de política ambiental, que constituyen el cuerpo conceptual de las acciones a desarrollar; en cada uno de ellos se establecen los criterios generales de implementación y constituyen en sí mismos, el antecedente de las políticas rectoras. En la LGEEPA, se enuncian los siguientes:

- a) Planeación ecológica
- b) Ordenamiento ecológico
- c) Criterios ecológicos para la promoción del desarrollo
- d) Regulación ambiental de los asentamientos humanos
- e) Evaluación del impacto ambiental
- f) Definición de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y ecológica
- g) Biodiversidad
- h) Investigación y educación ambiental
- i) Información y vigilancia
- j) Instrumentos económicos
- k) Autorregulación y auditoría ambiental

En materia de Calidad del Aire, el gobierno de la ciudad ha experimentado, más que implementado, una serie de programas específicos, todos hasta la fecha insuficientes:

6.2.1.1 De los Programas y sus Reacciones.

6.2.1.1.1. El Decreto de Febrero 14 o las 21 medidas

Establecido en 1986, es el primer programa, cuyo propósito era aminorar los altísimos niveles de los contaminantes atmosféricos; y para ello proponía: la necesidad de renovar el transporte público con autobuses que tuvieran mejor motor; el consumo de gasolinas con menor contenido de plomo, y diesel con menos azufre, así como el impulso al transporte eléctrico (trolebuses y metro).

En este mismo año, se empezaron a difundir las mediciones de la Calidad del aire de la ZMCM a través de un índice que fuese accesible a toda la población y le proporcionara una idea científica, de las condiciones reales sobre los contaminantes y los peligros potenciales para su salud.

6.2.1.1.1.1 Los Índices para la Calidad del Aire

Debido a los grados de variabilidad, de los niveles contaminantes en la atmósfera, los índices de calidad del aire, se pueden definir como una función de transformación de los datos de niveles de concentración de contaminantes a un valor simple, representativo de las condiciones del aire en un lugar, a una hora determinada.

A lo largo de la historia, han existido muchos índices: el MUR de la ciudad de Detroit en 1968; el API (1970) en Canadá; el PINDEX, que fue el primero en considerar a seis contaminantes fundamentales y basarse en

normas de calidad. En 1973, se desarrollaron metodologías para uniformizar las concentraciones; pero en 1972, se presentó en los Estados Unidos, el SUAQI, que posteriormente recibió el nombre de índice estandarizado de contaminación (PSI), que fuera adoptado en todo el país hacia 1979.

VALORES DEL PSI PARA CADA CONTAMINANTE

VALOR PSI	PST µg/ m3/24 hrs	SO2 ppm/ 24 hrs	CO ppm/ 8 hrs	O3 ppm/ 1 hr	NO2 ppm/ 1 hr
50	75	0.03	4.5	0.04	b
100	260	0.14	9.0	0.08	b
200	375	0.30	15.0	0.20	0.60
300	625	0.60	30.0	0.40	1.20
400	875		40.0	0.50	1.60
500	1000	1.00	50.0	0.60	2.00

Fuente: Mújica y Figueroa, *Op. Cit.*, P. 163

Con estos antecedentes, se fundamenta en México el **Índice Metropolitano de la Calidad del Aire**, IMECA, que es el medio por el cual, la población conoce cotidianamente, el estado de los contaminantes atmosféricos, el cual considera cinco contaminantes llamados criterio: O₃, CO, NO₂, SO₂, y PST, además de la relación sinérgica entre las PST y el SO₂. El IMECA, consta de dos algoritmos de cálculo: el primero busca obtener los subíndices para los diferentes contaminantes criterio y el segundo para la combinación de esos subíndices con un índice global.

El cálculo de los índices para cada uno de los contaminantes, se realiza a partir de promedios horarios ponderados que se comparan con valores de referencia.

CONTAMINANTE Y TIEMPO DE PROMEDIO

IMECA	CALIDAD DEL AIRE	PST 24 H µg/m ³	PM10 24 H µg/m ³	SO2 24 H ppm	NO2 1 H ppm	CO 8 H ppm	O3 1 H ppm
0 - 100	SATISFACTORIA	275	150	0.13	0.21	13	0.11
101 - 200	NO SATISFACTORIA	546	350	0.35	0.66	22	0.23
201 - 300	MALA	637	420	0.56	1.10	31	0.35
301 - 500	MUY MALA	1000	600	1.00	2.00	50	0.60

Fuente: Dirección de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico

Los valores representan una recta con dos puntos de quiebre, que son valores estadísticamente conocidos; las rectas que unen estos puntos de quiebre sirven para convertir valores de concentración de contaminantes en el aire, en valores de una escala equivalente que va de 0 a 500 puntos IMECA, en donde:

CONDICIONES DEL IMECA

0 No hay contaminantes.

1 - 100 Todos los compuestos contaminantes se encuentran en una concentración que es menor que la norma y no se perciben efectos adversos, existen las condiciones para realizar cualquier tipo de actividades físicas.

101 - 200 Aire Insalubre, en donde se agravan las molestias y la intolerancia en la población sensible; en las personas sanas se pueden apreciar síntomas, es recomendable reducir las actividades al aire libre.

201 - 300 Aumento en las molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población en general.

301 - 400 Situación peligrosa; alarma a la población por que se agravan, los síntomas entre la población sana y se presentan problemas graves entre los sectores vulnerables (niños y ancianos).

401 - 500 Muerte entre personas enfermas y ancianos, y entre la población sana aparecen síntomas que afectan sus actividades normales.

Mayor de 500 Peligro potencial para toda la población

La forma en como se obtienen estos parámetros, se realiza gracias al trabajo de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, RAMA, la cual tiene como objetivo,

“garantizar la adquisición, procesamiento y divulgación de la información de la calidad del aire de la ZMCM en forma clara, objetiva, confiable y permanente, así como pronosticar la evolución y tendencias de los contaminantes para poder proporcionar los elementos necesarios a los responsables de la toma de decisiones en casos de contingencia ambiental y así proteger la calidad de vida de la población.”⁸

Es efectivamente, un organismo operativo de adquisición y procesamiento de información, que fue proyectada desde 1984 con 25 estaciones interconectadas distribuidas en la Ciudad de México y en los municipios conurbados; en estas estaciones se localizan instrumentos que miden 110 parámetros para conocer la concentración de contaminantes, además de sensores meteorológicos, el sistema se complementa con muestreadores de partículas suspendidas totales y partículas de fracción respirable⁹.

A efecto de visualizar mejor la distribución de las concentraciones de los contaminantes, la ZMCM, se dividió en cinco zonas, adoptando como criterio de presentación una división por vialidades importantes (ver mapa 2), distribuyendo 21 estaciones en el Distrito Federal, una de las cuales se encuentra en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, y 11 en los Municipios del Estado de México.

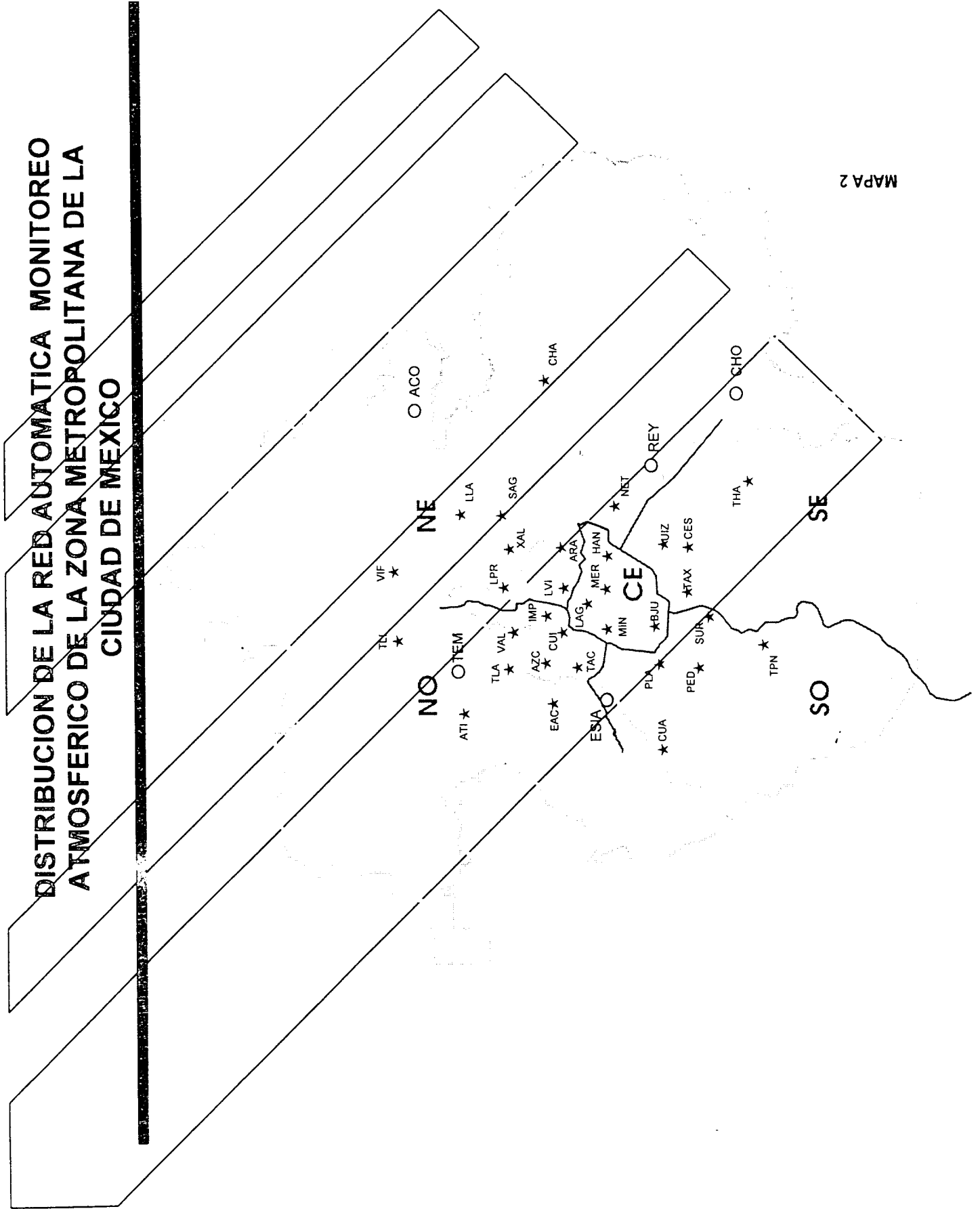
En 1992, se instalaron siete estaciones adicionales, y los sensores se modificaron para efectuar un seguimiento más específico de evaluación sobre la formación de contaminantes secundarios como el ozono.

La RAMA, forma parte del Sistema Metropolitano de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México, integrado por dos subsistemas adicionales: La Red Manual de Monitoreo Atmosférico y la Red Meteorológica, así como las

⁸ Tríptico de información sobre la RAMA, DDF, febrero de 1996.

⁹ Los equipos de medición son analizadores de parámetros de gases específicos, tales como el ozono, los óxidos de nitrógeno, incluidos el monóxido y el bióxido de nitrógeno, el bióxido de azufre, el monóxido de carbono, las partículas suspendidas de fracción respirable (PM-10), y en una estación se mide Benceno, tolueno y formaldehído con un equipo de espectrometría de absorción óptica diferencial.

**DISTRIBUCION DE LA RED AUTOMATICA MONITOREO
ATMOSFERICO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA
CIUDAD DE MEXICO**



unidades de apoyo (el Laboratorio de Calibración y Transferencia de Estándares y dos Unidades Móviles de Monitoreo)¹⁰. Toda la información que genera este sistema de vigilancia se envía a una computadora central, vía telefónica privada de forma ininterrumpida las 24 horas del día los 365 días del año, la cual mediante un *Software* especial, permite cada minuto conocer los valores de concentración, aunque los datos del IMECA, se proporcionan cada hora de las 7 a.m., a las 9 p.m.

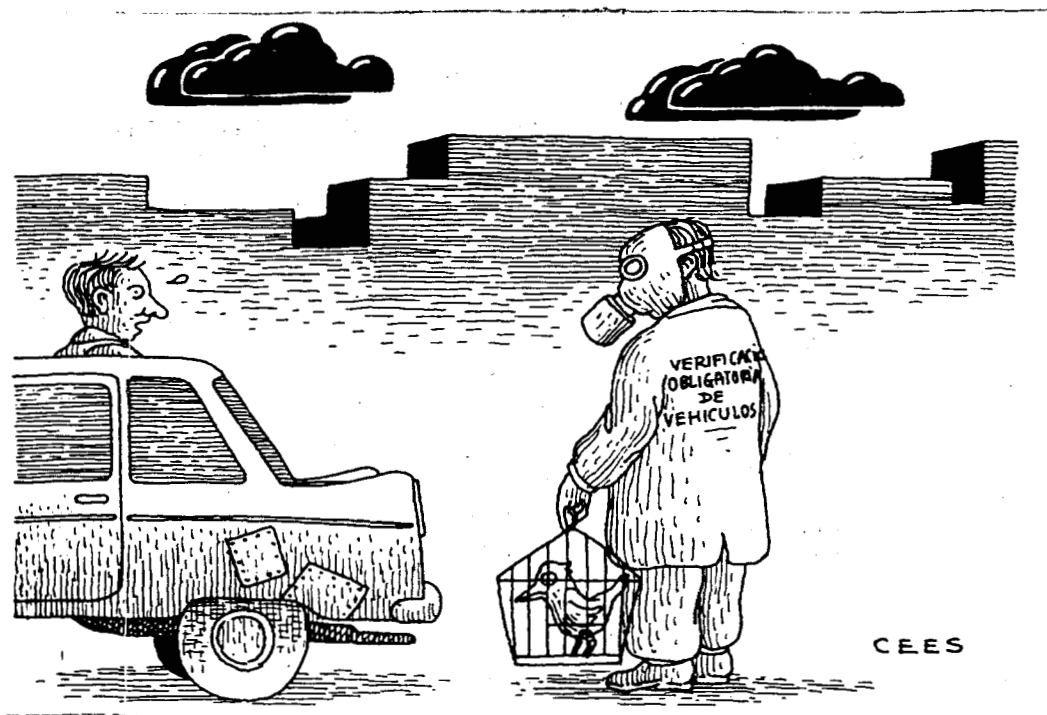
Sin embargo, el IMECA ha sido y con justa razón un índice que ha desatado controversias entre la población, debido principalmente a la ambigüedad y manipulación que las autoridades ambientales han hecho de él. (Ver lámina 1). Cuando se inició este programa, se determinó que la fase *favorable*, estaría comprendida entre 1 y 50 puntos, y entre 51 y 100 puntos habríamos de situar la *no satisfactoria*, con los nuevos programas esta distribución se modificaría drásticamente.

6.2.1.1.2. Las 100 Acciones Necesarias.

Nace en 1987 y su objetivo era tener un control mayor de las emisiones, para lo cual propone la verificación vehicular de los automóviles, que al principio, fue un rotundo fracaso¹¹, debido a la falta de un método estandarizado de verificación y por la corrupción de los centros encargados para ello. Esta situación queda expresamente de manifiesto con la siguiente caricatura, publicada en un diario de circulación nacional:

¹⁰ En 1995, el Banco Mundial proporcionó un crédito por 2.8 millones de dólares para la modernización del equipo, que en la actualidad cuenta con 65 analizadores automáticos; 5 cabinas para nuevas estaciones; 8 analizadores para PM-10, y un lote de refacciones para las estaciones en operación. En 1996 se incorporaron además sensores de radiación total y ultravioleta, cuyas lecturas se sumaron a la información del IMECA.

¹¹ Cf. "Fracasó en el DF el programa de verificación automotriz: ARDF", en *Novedades*, 31 de marzo de 1989, p. A7



Fuente: La Ciudad, sección de El Nacional, 7 de agosto de 1988, p. 3

En cuanto a la vigilancia industrial, proponía la instalación de equipos anticontaminantes por rama, y sus correspondientes estímulos fiscales, mejores combustibles, ahorro de energía eléctrica en las oficinas gubernamentales, modificaciones a los automóviles nuevos, horarios de reparto especiales en el centro histórico, y el reordenamiento del uso del suelo y los tiraderos al aire libre.

Entre los dos programas, que tuvieron fuertes apoyos presupuestales, ya que de 7 500 millones de pesos en 1986 lograron retener 809 000 millones dos años después; el avance más importante lo constituye la reducción en un 60% del Plomo, al eliminarlo de las gasolinas, pero esta reducción dio como resultado la aparición de contaminantes fotoquímicos que antes no existían, al menos en las proporciones hoy insufribles.

GRADOS IMECA

Por Jerónimo

PERO, EN VERDAD, LA ZONA MÁS
CONTAMINADA DEL DISTRITO FEDERAL
ES ÉSTA: ¡MIS PULMONES!

CONTAMINACION EN EL VALLE DE MEXICO



6.2.1.1.3. El Hoy no Circula.

Uno de los mejores ejemplos de la irracionalidad gubernamental, la intrusión de intereses económicos y la intransigencia institucional lo constituye el caso del programa de restricción vehicular, comúnmente llamado *Hoy no Circula*, impuesto desde 1988 en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en un principio de manera eventual; el cual al parecer eficiente sobre todo los primeros meses, se adopta en forma permanente, lo que ocasionó por un lado, que las ventas de la industria automotriz se reactivaran, cuando importantes grupos de la población, adquirieron uno o más automóviles, para poder circular diario, hasta ser hoy día, el sector productivo más importante de la economía local; la proliferación de actividades paralelas a la verificación obligatoria; la corrupción abrumante en la adquisición de las calcomanías; que la política de calidad de aire se circunscribiera a la defensa del programa, y desde luego a la conservación de altísimos niveles de contaminantes en toda la Cuenca Atmosférica. En la actualidad y después de la enorme presión de la sociedad ante la ineficacia del programa, se tiene que mantener porque su eliminación, generaría un mal mayor, al ingresar a la circulación 500,000 automóviles, dando como resultado, congestionamientos de tránsito y un incremento espectacular en el volumen de emisiones.

6.2.1.1.4. El PICCA.

En 1990, la Comisión Metropolitana Ambiental en el Valle de México, inició la implementación del Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, hasta ese momento, el más ambicioso y mejor conformado de los tres anteriores, entre sus objetivos se encontraban entre otras: el aumento de la red del metro y los trolebuses; el reemplazo de toda la flota de autobuses de la Ruta

100¹²; la conversión a gas de los camiones de carga y dos medidas; la **producción de gasolina sin plomo** y la **instalación de convertidores catalíticos**, que transformarían completamente la dimensión de la calidad del aire en la ciudad y el alcance y dificultad de los programas posteriores.

6.2.1.1.4.1 Los Convertidores Catalíticos

Un convertidor catalítico es un aparato que se coloca en el sistema de escape del vehículo con el objetivo de disminuir la emisión de gases contaminantes producidos por la combustión, es un reactor químico que convierte los gases a través de una reacción de óxido-reducción, mediante la presencia de una malla cerámica que contiene platino y rodio. Los gases que salen del motor como el CO se convierten en CO₂ (inocuo a nivel del suelo) y luego los reduce, como el NO₂ que convierte en nitrógeno molecular y oxígeno, componentes principales del aire que existe en el planeta.

El convertidor de tres vías, (que controla gases como CO, HC y NO_x), además de ser un dispositivo caro, ya que el costo inicial que se pagó por él fue al rededor de dos mil pesos, cifra que a decir del entonces presidente de la Comisión de Ecología de la ARDF, Demetrio Sodi, no era muy elevada (sic); el automóvil que pretenda contar con él:

“necesita forzosamente un sensor electrónico que regule la mezcla oxígeno-gas quemado para que la reacción REDOX se lleve a cabo de acuerdo a las condiciones del motor en un momento preciso. Este sensor se llama ‘sonda lambda’ y se puede utilizar sólo con motores de encendido electrónico (que no tengan platinos) y de inyección de combustible (que no tengan carburador)”.¹³

Por sí esto no bastara, los automóviles en la Ciudad de México están expuestos a condiciones de combustión distintas, dependiendo de la hora del día, las condiciones meteorológicas, la velocidad de traslado y el tiempo de

¹² Esta medida se proyectó hacia noviembre de 1989 para las 3 500 unidades de Ruta 100, en López Alcántara. “Dispositivos Anticontaminantes para 3 mil 500 autobuses de Ruta 100” en *La Ciudad*, sección de *El Nacional*, México. D.F. 13 de septiembre de 1989.

¹³ Guerra, Luis Manuel. “REDOX o no REDOX”, en *Reforma*, México, 5 de mayo de 1994, p. 7B

funcionamiento, y debido a la altitud a la que se encuentra la ciudad, la cantidad de oxígeno no es la misma que la que podría encontrarse en otros lugares como Los Ángeles, desde donde se importó esta tecnología. De allí que al momento de efectuar las verificaciones, los mecánicos encargados, tengan que “atrasar” el motor, para que el automóvil pase las pruebas.

Lo más llamativo en relación a los convertidores, es que a pesar de que se presentaron muchas otras alternativas¹⁴, como los catalizadores enzimáticos biodegradables, las celdas alotrópicas ionizadoras, o los aditivos para la combustión de gasolina, la balanza se inclinó hacia la reactivación de la industria automotriz y coincidió **con el lanzamiento de las nuevas gasolinas sin plomo**, que consumirían los autos convertidos y que PEMEX había prometido. Es así que a partir de 1991 fue obligatorio para los automóviles del año. Una medida que posteriormente fue reforzada por las autoridades del D.F. , al exentar del Hoy no Circula a todos los autos nuevos.

En la realidad, los convertidores catalíticos no redujeron significativamente los niveles de contaminación, y representan una muestra de cómo se decidió imponer una tecnología que no existía y que nunca tomó en consideración las variables que estamos analizando, en lugar de aprovechar el material humano y técnico, que en ese momento se tenía.

6.2.1.1.4.2 Las Gasolinas Oxigenadas

Para aumentar el octanaje de los automóviles y controlar la explosibilidad, se descubrió que con pequeñas cantidades de tetraetilo de plomo, los resultados estaban garantizados, pero cuando la gasolina se quema, libera las partículas de plomo que tienen profundas reacciones en la salud de las personas.¹⁵

¹⁴ Cf. Corte Bertha. *¿Por qué convertidos catalítico?*, en **Reforma**, México, 9 de abril de 1994, p. 7B.

¹⁵ Cf. Velázquez Zárate. “*La contaminación atmosférica en la Ciudad de México*”, en **El Cotidiano**, (México,D.F.), Num 54, mayo de 1993, pp. 55 y sig.

Desde 1979, varios investigadores alertaban sobre los altos índices de plomo en el aire de la Ciudad, índices que poco a poco aumentaron y alarmaron a tal grado a la población, que el gobierno tuvo que implementar medidas que redujeran o eliminaran el plomo a toda costa. A partir de 1984, la gasolina Nova, lo redujo de 1.0 ml/galón a 0.5ml/galón, gracias a la adición de hidrocarburos alternativos.

En 1990 aparece en el mercado la gasolina Magna-Sin, que tuvo una inversión gubernamental de 5 mil millones de dólares, misma que se mantuvo entre 1992 y 1996; en éstas en lugar del Tetraetilo, se incorporó un hidrocarburo, el Metilterbutil eter MTBE, que compensa el déficit de oxígeno atmosférico y contribuye a aumentar la eficiencia en la combustión y el índice de octano. La nueva gasolina:

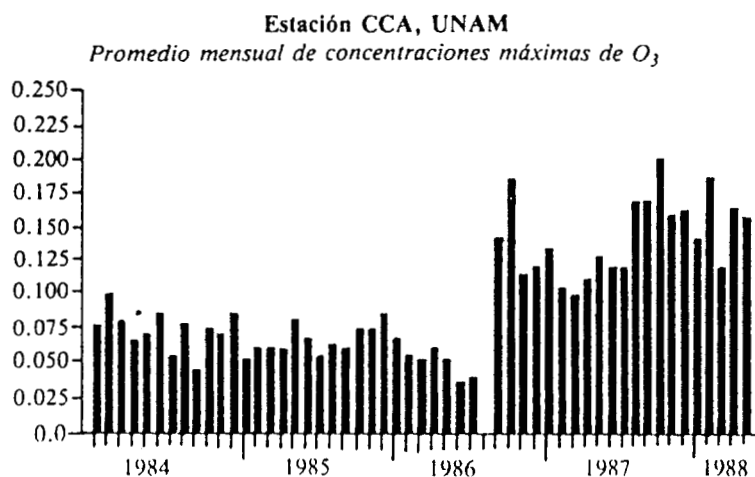
“...está formada por componentes derivados de los procesos de refinación. Tiene parafinas (compuestos lineales poco reactivos), isoparafinas (compuestos que aumentan el octano), olefinas (compuestos muy reactivos a la formación de O₃), aromáticos (compuestos cíclicos insaturados precursores del benceno), éteres y benceno, que cuando se liberan a la atmósfera son cancerígenos.”¹⁶

El cambio, tuvo un efecto colateral muy agresivo y nosotros no podríamos decir inesperado, al menos claro, que en un afán por eliminar un problema de salud pública escandaloso, el gobierno haya preferido el incremento de un contaminante como el ozono, que en ese momento no estaba suficientemente estudiado, y cuyas reacciones ocuparían los espacios del próximo sexenio.

En todos los estudios, se comprueba que tras la aparición de este tipo de gasolinas reformuladas, los niveles de ozono antes insignificantes, ahora resultan evidentemente preocupantes, lo que confirma la declaración del Doctor Bravo, cuando afirma que las nuevas gasolinas lejos de mejorar las

¹⁶ Ortíz, Irma. “Las nuevas gasolinas reformuladas evitan emisiones de Plomo” en *Siempre*, (México, D.F.), Año XLIII, Num. 2265, 14 de noviembre de 1996.

condiciones del aire de la metrópoli, han agravado la cantidad e intensidad de las contingencias ambientales.¹⁷



Fuente: Bravo H. Y Ricardo T. *Op. Cit.* P. 132

Además no podemos dejar pasar de lado, que con una inversión gubernamental tan fuerte y con ventas que oscilan los 482 mil 500 barriles diarios, las gasolinas oxigenadas, además de responder a la presencia de los convertidores, justificar el incremento constante en su precio y fundamentar la medida ambiental más triunfalista en cuanto a la aplicación de las políticas de calidad del aire, las autoridades reconozcan sin más, que se equivocaron.

Lo cierto es que tras la implementación de las gasolinas oxigenadas, el ozono fotoquímico, paso de ser un contaminante controlado en el principal problema de la Ciudad.

¹⁷ Entrevista en la Revista **Siempre**, (México, D.F.), Año XLIII, Num. 2265, 14 de noviembre de 1996.

6.2.1.1.5. Los Programas Obligatorios de Verificación Vehicular e Industrial.

Tendientes a regular la cantidad de emisiones a la atmósfera, pero que sólo ocasionaron la conformación de verdaderas mafias al interior de los verificentros, en estos negocios, que alguna vez polularon por toda la ciudad, donde la corrupción es hasta el momento el color de todos los días, a tal grado que el gobierno de la ciudad tuvo que actuar, concentrando el ejercicio de tal actividad, en los macroverificentros (Pro ambiental vehicular), han generado más problemas políticos y económicos de los que han podido resolver en materia ambiental¹⁸.

6.2.1.1.6. Programa para el Uso de Gas LP y Natural Comprimido en el Autotransporte Público y Concesionado.

Este programa tiene como objetivos primordiales, reducir las emisiones provenientes de los vehículos que prestan sus servicios en la ZMCM, así como la de diversificar las fuentes energéticas; este programa ha tenido poca aplicación debido en parte a las reacciones fotoquímicas que las emanaciones de gas LP producen y a la reticencia de los usuarios para aceptar que un imprudente microbusero, conduzca una bomba de tiempo por las calles, sobre todo después de las traumáticas experiencias de San Juanico; además, la falta de instalaciones de servicio de gas, el costo de inversión de la conversión de gasolina a gas y a los dividendos por la venta de un energético, que en comparación con las gasolinas reformuladas es mucho más económico, para los consumidores.

¹⁸ Cf. Baena Campos, Arturo. “Millonario negocio en verificentros, en **Huellas de México**”, (México, D.F.), Año 7, Num. 172, noviembre de 1997.

6.6.1.1.7. Programa para el Control de Emisiones Contaminantes al Aire Provenientes de la Industria.

Firmado en marzo de 1992, el llamado **Pacto Ecológico**, se propone controlar la emisión de partículas de origen industrial, fomentar el uso racional de la energía e instrumentar programas de verificación obligatoria anual a las emisiones industriales, todo ello mediante el impulso del desarrollo normativo, esquemas de financiamiento y exención de impuestos, capacitación de personal y mejoramiento integral, que permitan la modernización industrial limpia y sustentable.

6.2.1.1.8. Programa de Contingencias Ambientales

Diseñado por la Comisión Nacional de Ecología en 1985, y presentado formalmente en 1990, contempla una serie de medidas, aplicables en caso de que los niveles de contaminación tiendan a elevarse y los pronósticos meteorológicos no permitan estimas que existirán condiciones atmosféricas favorables para la dispersión.

Como el programa, que se basa en los informes proporcionados por el IMECA, presenta muchos inconvenientes y ha sido objeto de las más duras y persistentes oposiciones. Por una parte, debemos recordar¹⁹ que hacia 1987, las autoridades consideraban como favorable la calidad del aire comprendida entre 1 y 50 IMECAS, y no satisfactoria entre 51 y 99, sin embargo en 1988, un año después, se instrumentó la disposición de considerar que la fase no satisfactoria se iniciaría a los 100 puntos, y que al llegar a 101 se iniciaría la limitación de actividades gubernamentales y con 200 la de la iniciativa privada y el tráfico vehicular. Con el plan de contingencias, La Fase I se establecía en

¹⁹ Ver Duffing Eike. "Cambios a la Medición", en **Reforma**, México, 1 de febrero de 1994, p. 7B

los 200 puntos y la fase II en los 300. En 1992 se le aumentaron 50 puntos y a la Fase II se le impuso como límite los 396.

Con las modificaciones de 1995-96, la Fase I comprende niveles superiores a los 250 puntos IMECA y establece: reducción del 30-40% de la actividad industrial y algunas otras medidas de mejoramiento urbano y bacheo; la Fase II cuando los niveles sean superiores a los 350 puntos en una o varias de las zonas y contempla la extensión obligatoria del Hoy no Circula, suspensión de clases y cierre de algunas industrias.

Por último la Fase III se declara con condiciones superiores a los 450 puntos, y establece suspensión adicional de actividades, como si se tratara de un día feriado.

A pesar de que se han complementado otras medidas, el plan de contingencias ha sido inútil a tal grado, que los capitalinos hemos estado más de 3 días seguidos bajo la fase II y sólo el misericorde viento, nos ha liberado de tan pragmática medida. Sí en lugar de diseñar acciones que corrigen los efectos, no se establecen los principios y condiciones para eliminar el origen de la contaminación atmosférica, las contingencias serán el aire nuestro de cada día.

6.2.1.1.9. Pro -Aire 1995-2000

El programa tiene como propósito general, proteger la salud de la población que habita la zona metropolitana de la capital de la República, abatiendo para ello de manera gradual y permanente los niveles de contaminación atmosférica. Se fundamenta y se organiza a partir del desarrollo de un nuevo marco conceptual que aborda el problema de la contaminación atmosférica con un enfoque sistémico e integrador, y que aprovecha el conocimiento, según se dice, que se tiene hasta ahora de los problemas ambientales, de las tecnologías relevantes y de las experiencias propias e

internacionales. Asimismo, ha sido concebido para un horizonte que de acuerdo a los estándares conocidos permita ir resolviendo, de manera realista, el complejo problema de la contaminación atmosférica desde sus causas. Sus logros y desaciertos están aún por verse.

6.2.2 La Evaluación.

Gobernar significa rectificar

Confucio

Existen tres tipos de evaluación; la **evaluación a priori**, cuyos objetivos son por una parte, conocer el campo de alternativas en el tratamiento de un mismo problema, previendo los efectos que la implementación de los programas pudiesen tener; existiendo al menos cinco métodos para realizar esta evaluación, la cual de haberse llevado a cabo en forma responsable por nuestras autoridades ambientales, no se habrían presentado como en el caso de la reformulación de las gasolinas, que si bien sí redujeron al mínimo la emisión de partículas de plomo, generaron la presencia de precursores de oxidación fotoquímica en la atmósfera, incrementando en forma, hasta hoy incontrolable, consecuencias tan graves como la presencia de ozono en las grandes ciudades.

La **evaluación concomitante**, que debiera ser un mecanismo de control sobre las acciones que se están realizando, es en sí una evaluación cotidiana de los resultados, inercias generadas y formas de participación ciudadana, que sugieren al gestor de los programas, continuar o modificar la política aplicada; desafortunadamente, corregir las acciones de gobierno de cara a la crítica de la opinión pública, es hasta este momento en México, impensable. Bástenos recordar el caso del *Hoy no Circula*.

Por último se encuentra la **evaluación a posteriori**, que se lleva a cabo por medio de encuestas, indicadores sociales, mecanismos de monitoreo controlado, y sirven para adoptar decisiones dentro del mismo aparato

gubernamental, así como informar a la población de los resultados de las políticas.

Independientemente del tipo de evaluación que se trate, los criterios que se deben considerar para llevar a cabo esta tarea son:

a) **La Equidad** de las medidas, en cuanto la distribución de los recursos y los servicios.

b) **La Eficacia**, sí es que se están cumpliendo los objetivos planteados desde el diseño de los programas.

c) **La Eficiencia**, en cuanto la prontitud y coordinación, tanto de recursos materiales como humanos en la resolución de los problemas.

d) **La Efectividad**, en relación al impacto correctivo que la implementación de tal o cual política, tuvo sobre el problema que le dio origen, así como los efectos resultantes, tanto positivos como negativos.

La evaluación es entonces, el medio más eficaz no sólo para decidir entre un abanico de posibilidades, sino que establece la responsabilidad y la obligación de los que toman las decisiones de rectificar a tiempo alguna acción mal implementada.

Después de conocer el procedimiento, de analizar las condiciones y de establecer los criterios, no cabe duda que en México, las políticas de calidad del aire, son el ejemplo más claro y brillante, de lo que un diseñador de políticas públicas no debe hacer.

Conclusiones

Señora de los planetas muertos,
ten piedad de esta Tierra,
que desde el comienzo de los
tiempos
cuelga de un rayo deluz.
Señora de los milenios
que se pierden en la oscuridad del
momento
ten piedad de ls estrellas animales y vegetales
que se apagan en el aire, en el agua
y en el suelo.
Señora de los pequeños mundos y los
pequeños olvidos,
haz que nunca lamentemos la ausencia
de la ballena en los mares, del elefante en la
tierra
y del águila en los cielos.
Dános la gracia de no despertar un día
con el Paraíso Negro

Homero Aridjis

Después de recorrer los elementos constitutivos de las políticas de calidad del aire, una sensación campea por entre las desgastadas líneas; desde un principio, el interés por el medio ambiente y por la transparencia y respirabilidad del aire de la que fuera Muy Noble, Insigne, Leal e Imperial Ciudad de México, ha sido contagiado por la infausta tendencia sexenal, del lucimiento y la arrogancia personal de las distintas autoridades metropolitanas, quienes han impuesto sus programas, a pesar de la oposición de los especialistas y el rechazo popular, cuan divino mandamiento, aún en perjuicio de aquello que pretenden resguardar.

De allí que, siguiendo con el esquema propuesto, la tercera etapa por supuesto, estaría caracterizada por el reconocimiento gubernamental de que el problema ambiental no puede ser resuelto solamente por medio de discursos normativos, ni programas erráticos, sino que es necesario concertar

con todos los actores de la sociedad para participar en el proceso de creación de políticas y leyes, que sean atendidas por convencimiento y no por imposición. Situaciones que por desgracia hasta este momento no existen ni en la ZMCM, ni en el país; ni para la política ambiental, ni para ninguna otra.

Independientemente de la importancia que cada uno de estos instrumentos posea, y en virtud de que hasta el momento la normatividad ambiental es negativa, en cuanto que sólo prohíbe; es necesario considerar que a pesar de que con las reformas a la Ley de 1996, se introducen los instrumentos económicos, como: **“los mecanismos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generan sus actividades económicas y se les incentiva para realizar acciones que favorezcan al ambiente”**; a este respecto, compartimos la visión de Antonio Grass²⁰, cuando afirma, que el éxito de las normas y las políticas ambientales dependerá, entre otras cosas de factores externos a la formulación de las mismas, por ejemplo

a) Que los consumidores estén dispuestos a pagar más por productos y servicios en cuyo proceso se utilicen mecanismos anticontaminantes, bienes que al requerir sistemas más sofisticados de elaboración, sean rentables a los empresarios.

b) Que las normas y políticas públicas estén fundamentadas sobre bases científicas, objetivas y generales, de acuerdo con la infraestructura de la planta industrial, los niveles de producción, las características del mercado, y no en el populismo demagógico.

c) Que la presión internacional en materia ambiental, no sea un pretexto para imponer sanciones proteccionistas o crear la necesidad de introducir en el mercado productos o servicios, que en su país de origen han dejado de ser rentables.

²⁰ Grass Pedrals Antonio. *“Advertencias sobre la ceguera ambiental”* en **Perfiles Liberales**, Fundación Friedrich Nawmann . (México), Num. 51, enero-febrero de 1997, p. 78

De la misma manera, es necesario incorporar los avances científicos y tecnológicos a los procesos de producción y a la explotación racional de los recursos naturales, con auténtica conciencia social y responsabilidad profesional; no es posible seguir tolerando que para *tapar un agujero*, se tengan que abrir otros, que ya los que ocuparán el puesto, se encargarán de rellenar.

Asimismo, estamos convencidos que uno de los principales precursores de la contaminación del aire en nuestra ciudad, es la inseguridad pública, que aunada a la corrupción tanto de las autoridades del transporte y de la policía, fomentan la adquisición cada vez más imperiosa de un automóvil particular, con objeto de transitar por las calles sin temor a ser asaltado en un solitariamente repleto microbús; no obstante, la reactivación de la industria automotriz, la expansión de la ciudad, los créditos de la banca para la adquisición de unidades nuevas, las cuotas de tenencia, la “mordida” para la verificación, y los robos de vehículos, que obligan a comprar nuevas unidades, hacen que la dinámica se enfrasque en un círculo vicioso, del que pocos podremos escapar.

Sí el problema de la contaminación del aire es de suyo complejo y variado, las soluciones que se requieren para atacarlo, lo son aún más, por lo tanto, todos aquellos que pretendan participar de cualquier manera en esta titánica tarea, deberán hacerlo con la convicción de que sus esfuerzos no serán el resultado únicamente de la pasión y la euforia ambientalista, no basta vestirse de blanco y salir al campo a respirar el pranâ del universo, abrazar un árbol o en un arrebatado de participación colectiva, organizar desde un club hasta un teletón; sí bien se dice que **el ecologista es al ecólogo, lo que el astrólogo al astrónomo**, la única forma de incidir en este maremágnum de información y de conflictos, es mediante el impulso de la labor educativa que en conciencia, imprima en los ciudadanos, no sólo la responsabilidad sobre la conservación de los recursos del planeta, sino el lugar que el ser humano tiene como copartícipe de la creación.

Bibliografía

LIBROS

1. ANDRADE Gélabert, Guillermo (Dir.). **Breviario de términos y conceptos sobre ecología y protección ambiental.**, Petróleos Mexicanos, México, 1991, 334 pp.
2. ARIZPE, Lourdes y Margarita Velázquez. *“Población, sociedad y medio ambiente”*, en Rivero Octavio y Guadalupe Ponciano (edit.). **La situación ambiental en México**, PUMA-UNAM, México, 1996, pp. 58-73
3. BIFANI, Pablo. **Desarrollo y medio ambiente III. Tecnologías, medidas de control, planificación del desarrollo.** CIFCA, España, 1982, (Cuadernos del CIFCA n° 26), 180pp.
4. BRAVO, Humberto y Ricardo Torres. en *“Situación actual de la calidad del aire en México”*, Weider H y Toens H. Hilker. **Hacia una conciencia ecológica. Políticas de calidad del aire en América Latina**, WZB-Fundación Friedrich Ebert- Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989, pp. 101-114.
5. BRAVO, José Luis. *“El comportamiento del ozono antropogénico en el SE del Valle de México”* en Rivero Octavio y Guadalupe Ponciano (edit.). **La situación ambiental en México**, PUMA-UNAM, México, 1996, pp. 845-849.
6. CALDWELL, Lynton K. **Ecología, ciencia y política medioambiental**, tr. Xavier Gisbert, McGraw-Hill, España, 1993, 251 pp.
7. CORDERO Melo, Yolanda. *Et. Al. La Tierra*, Herrero, México, 1977
8. **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, Alco, México, 1997.
9. DOWNS, Anthony. *“El ciclo de atención a los problemas sociales. Los altibajos de la Ecología”*, en Aguilar Villanueva, Luis. **La Hechura de las Políticas**, Miguel Angel Porrúa, México, 1992, pp. 141.
10. EASTON, David. **Esquema para el análisis político**, 6ª reimp. de la 1ª ed. Amorrortu editores, Argentina, 1992.
11. GAMBOA de Buen, Jorge y José A, Revah. *“Servicios urbanos y medio ambiente”* en Schteingart, Martha y Luciano d' Andrea (comp.). **Servicios urbanos, Gestión local y Medio ambiente**, El Colegio de México, México, 1991.

12. GARCÍA, Enriqueta. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana**, UNAM, México, 1979.
13. GONZÁLEZ Salazar, Gloria. **El Distrito Federal. Algunos problemas y su planeación**, UNAM, México, 1983.
14. GUERRA, Luis Manuel. *"Política de calidad del aire en México"* en Weider y Hilker, Weider H y Toens H. Hilker. **Hacia una conciencia ecológica. Políticas de calidad del aire en América Latina**, WZB-Fundación Friedrich Ebert- Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989, p. 101-114.
15. GUTIÉRREZ, Tonatiuh (Dir. ed) . **Desarrollo y medio ambiente en México, diagnóstico 1990**. Fundación Universo Veintiuno _ Friederich Ebert, México, 1990, (Colección Medio ambiente), 165 pp.
16. GUZMÁN, Francisco. *"Estudio global de la calidad del aire en la Ciudad de México"* en, Rivero Octavio y Guadalupe Ponciano (edit.). **La situación ambiental en México**, PUMA-UNAM, México, 1996, pp. 341-347.
17. HILKER, Toens H. y Luis Manuel Guerra. *"Aspectos teóricos y empíricos de la política del Medio ambiente en América Latina"* en Welder H. Y Toens Hilker. **Hacia una conciencia ecológica. Políticas de calidad del aire en América Latina**, WZB-Fundación Friedrich Ebert- Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989, pp. 7-16.
18. IBARRA, Valentín, Sergio Puente y Fernando Saavedra (comp.). **La ciudad y el medio ambiente en América Latina: seis estudios de caso**, COLMEX, México, 1986, 283 pp.
19. KNEESE, Allen V. y Charles L. Schultz. **Costo de la Contaminación**, tr. Daniel L., Marymar, Argentina, 1976, (Colección ecología) , 144 pp.
20. LACY, Adolfo. *"Programa para el control de emisiones contaminantes al aire provenientes de la industria en la ZMCM"* en Rivero Octavio y Guadalupe Ponciano (edit.). **La situación ambiental en México**, PUMA-UNAM, México, 1996 Rivero y Ponciano , pp. 310-322.
21. LÓPEZ Portillo y Ramos, Manuel (Comp.). **El Medio ambiente en México**, FCE. , México, 1982. 430 pp.
22. MARCÓ del Pont, Luis. **El crimen de la contaminación**, UAM, México, 1984
23. MOUSSALLI, Stephanie. *"The american consumer is being unifarly vilified"* en Salder A (edit), **The Environment**, Greenhaven Press, Inc., USA, 1996.
24. MÚJICA Álvarez, Violeta. *"La ciudad más transparente"* en Bolívar Augusto, et. al. **Gestión metropolitana y Política**. UAM-A, México, 1994, (Programa Reencuentro de 2 ciudades, México-Santiago de Chile), pp. 291-322.

25. MÚJICA Álvarez, Violeta y Jesús Figueroa. *“Contaminación del aire”* en **Contaminación ambiental, causas y control**, UAM-A, México, 1996.
26. ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. **Compendio de Apuntes para la formación del personal meteorológico clase IV, 1ª Parte Meteorología General**, SARH- SMN, México, 1979
27. ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. **Compendio de Apuntes para la formación del personal meteorológico clase IV, vol 3. Climatología**, SARH- SMN, México, 1979
28. ORTEGA, José Antonio. *“Control de emisiones de la industria en México”* en Rivero y Ponciano (edit.). Rivero Octavio y Guadalupe Ponciano (edit.). **La situación ambiental en México**, PUMA-UNAM, México, 1996, pp. 310-335.
29. QUADRI de la Torre y Luis Sánchez. **La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica**, Limusa, México, 1994.
30. SCHTEINGART, Martha y Luciano d' Andrea (comp.). **Servicios urbanos, Gestión local y Medio ambiente**, El Colegio de México, México, 1991, 480 pp.
31. SUNKEL, Osvaldo, *et. al.*. **La dimensión ambiental en la planificación del desarrollo, v. 1**, CEPAL-ILPES-PNUMA-Grupo editorial Latinoamericano, Argentina, 1986, (Colección estudios políticos y sociales), 292 pp.
32. TOLVIA, Enrique. *“La contaminación atmosférica”* en López Portillo, Manuel, (comp.), **El Medio ambiente en México. Temas, problemas y alternativas**, FCE, México, 1982.
33. TURK, Turk y Wittes. **Ecología contaminación y medio ambiente**, Iberoamer, México, 1973.
34. UNIKEL, Luis, *et. Al.* *“El proceso de metropolización en México”*, en **El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras**, 2ª ed., EL COLMEX, México, 1978.
35. WARNER, Wark. **Contaminación del aire. Origen y control**, 2ª reimp. De la 1ª de, Limusa, México, 1994, 650 pp.
36. WEIDNER H. y Toens H. Hilker. **Hacia una conciencia ecológica. Políticas de calidad del aire en América Latina**, WZB-Fundación Friedrich Ebert- Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989, pp. 101-114.
37. WEIDNER, Helmut. *“La Política de calidad del aire, propuesta de un catálogo de criterios para su análisis”*, en Weidner y Hilker. Weider H y Toens H. Hilker. **Hacia una conciencia ecológica. Políticas de calidad del aire en América Latina**, WZB-Fundación Friedrich Ebert- Editorial Nueva Sociedad, Venezuela, 1989, pp. 17-26

38. ZEDILLO, Ernesto. *“Ecología: Garantizar un desarrollo sustentable. Diez propuestas para una política ambiental en México”*, (Discurso pronunciado en el Encuentro sobre Contaminación y Medio Ambiente, 4 de julio de 1994), en **Las Políticas del Bienestar**, PRI, México, 1994, (Documentos), pp. 83-101.

REVISTAS

1. AGUILAR Villanueva, Luis. *“Política pública y gobierno del Estado”* en **La Revista del Colegio**, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, (México, D.F.), Año II, Num. 4, octubre de 1990.
2. ALFIE, Cohen, Miriam. *“Las transformaciones de la política gubernamental en materia ecológica”* en **El Cotidiano**, (México, D.F.), Num. 52, enero-febrero de 1993.
3. BAENA Campos, Arturo. *“Millonario negocio Verificentros”* en **Huellas de México**, (México, D.F.), Año 7, Num. 172, noviembre de 1997.
4. CAMACHO Brindis, M^a Cruz. *“El derecho penal en la LGEEPA”* en **Alegatos**, Órgano de difusión del departamento de derecho de la div. de CSH, UAM-A, (México, D.F.), Num. 24, mayo-agosto 1993, pp. 150-182.
5. CARMONA Lara, M^a del Carmen . *“Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”* en **Alegatos** , Órgano de difusión del departamento de derecho de la div. de CSH, UAM-A, (México, D.F.), Num. 10, sep.-dic. 1988, pp. 22-28.
6. CASTRO, Jorge. *“¿Podremos solucionar a la Ciudad de México con una limpia”*, en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), Num. 109, 1993.
7. *“CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA”* en **Revista Ciencias**, Grupo de Difusión de la Ciencia del departamento de Física de la UNAM, (México. D.F.), Num. 22, abril de 1991.
8. CZERNY Mirosława y Jerrz Makowski. *“El desarrollo espacial de las ciudades de América Latina. El caso de la Ciudad de México”*, en **Revista Geográfica**. Publicación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, (México, D.F.), Num. 109, enero-junio de 1989.
9. DE ICAZA, Valdemar. *“El costo de moverse sin avanzar”* en **El DF en urgencias, Revista Expansión**, (México, D.F.), Num. 730, diciembre de 1997.
10. ECOLOGÍA Y DESARROLLO en **El Cotidiano**. Revista de la realidad mexicana actual, (México, D.F.), Num. 47, mayo de 1992, 88 pp.

11. FALCÓN Briseño, Yolanda "Contaminación atmosférica de origen fotoquímico" en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), V. XV:1989, Num. 88, sep-oct. ,pp. 67-73.
12. GODAU, Rainer. "*La Protección Ambiental en México: sobre la conformación de una política pública*", en **Estudios Sociológicos de El Colegio de México**, El COLMEX, (México, D.F.), Vol. III, Num. 7, enero-abril de 1985.
13. GRASS, Antonio. "*Advertencias sobre la ceguera ambiental*" en **Perfiles Liberales**, Fundación Friedrich Nawmman, (México, D.F.), Num 51, enero-febrero de 1997.
14. GUERRERO, Omar. "*Las Políticas públicas como ámbito de concurrencia multidisciplinaria*" en **Ciencia**, (México, D.F.), Num. 44, pp. 29-40.
15. "HISTORIA DEL DISTRITO FEDERAL", en **Quórum**, , 2ª etapa, (México, D.F.), Año V, Num. 46, septiembre de 1996
16. "INDUSTRIA AUTOMOTRIZ, La función debe continuar" en **Revista Expansión**, (México, D.F.), Año, 38, vol. 28, Num. 702, 23 de octubre de 1996, pp. 44-73.
17. JAUREGUI, Ernesto. "*Las inversiones térmicas en el Valle de México*" en **ICYT**, (México, D.F.), V:137, enero de 1988.
18. JAUREGUI, Ernesto. "*La contaminación atmosférica*" en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), XIX:1993, Num. 109, marzo-abril, pp. 53-60.
19. LEGORRETA, Jorge. "*Nuevas estrategias contra la contaminación atmosférica*" en **Ciudades**, Análisis de Coyuntura, Teoría e historia Urbana, Revista trimestral de la red nacional de Investigación urbana, (Puebla, Pue.),Num. 10, 1991.
20. LEZAMA, José Luis. "*La contrucción ideológica y política de la contaminación del aire. Consideraciones para el caso de la Ciudad de México*", en **Estudios Demográficos y Urbanos**, (México, D.F.), V.11, Num. 1, enero-abril de 1996.
21. MERINO, García Manuel. "*Situación actual del régimen transitorio y proyección del gobierno del Distrito Federal*" en **Quórum**, (México, D.F.), Año V, Num. 46, septiembre de 1996.
22. "*MENOS HUMOS COCHES*" en **Muy Interesante**, Especial de ecología, (México, D.F.), Num. 3, 1992.
23. NEMI, Dib, Juan Antonio. "*El derecho ambiental mexicano*" en **Quórum**, (México, D.F.), Año II, Num. 14, mayo de 1993.
24. OLIVERA, Lozano, Guillermo. "*Movilidad residencial y expansión física reciente en la Ciudad de México*", en **Revista Geográfica**, Publicación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, (México, D.F.), Num. 115, enero- junio de 1992.

25. RIVEROS, Héctor. *“La contaminación atmosférica en la Ciudad de México”* en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), XVI:1990, Num. 94, sep-oct., pp. 73-79.
26. SANDOVAL, Ernesto, et. al. *“Meteorología y contaminación en la Ciudad de México”* en **Ciencia y Desarrollo**, (México, D.F.), XVIII:1992, Num. 103, pp. 50-64.
27. SOBRINO Ordoñez, Miguel. *“Bioética y Ecología”* en **Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades**, UAM-I, (México, D.F.), Año 12, Num. 27, 1992.
28. SUÁREZ Bengoa, Guillermo. *“Análisis de la calidad atmosférica en la Ciudad de México”* en **Información Científica y Tecnológica**, (México, D.F.), XIII:1991, Num. 173.
29. SKOLIMOWSKI, Henryk. *“Advenimiento de la conciencia ecológica”* en **Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades**, UAM-I, (México, D.F.), Año 12, Num. 27, 1992.
30. TUDELA, Fernando. *“El laberinto de la complejidad. Hacia un enfoque sistémico del medio ambiente y la gestión de los servicios urbanos en América Latina”* en **Información Científica y Tecnológica**, (México, D.F.), XIII:1991, Num. 173.
31. VELÁZQUZ Zárate, Enrique. *“Síntesis del Programa Integral contra la Contaminación Atmosférica de la ZMCM (PICA)”*, en **El Cotidiano. Ecología y Desarrollo**, (México, D.F.), Año 8, Num. 47, mayo de 1992
32. VELÁZQUZ Zárate, Enrique. *“Política ecológica institucional: el caso del Valle de México”* en **El Cotidiano. Ecología y Desarrollo**, (México, D.F.), Año 8, Num. 47, mayo de 1992
33. VELÁZQUZ Zárate, Enrique. *“La Contaminación Atmosférica en la Ciudad de México”* en **El Cotidiano**, (México, D.F.), Año 8, Num.54, mayo de 1993.
34. VILLEDA Valverde, Concepción. *“México, la ciudad más contaminada del mundo”* en **Muy Interesante**, Especial de ecología, (México, D.F.), Num. 3, 1992, pp. 67-71.

ARTÍCULOS EDITORIALES

1. AGUILAR Padilla, Edgar. *“Llor a los hijos de la Aurora”* en **El Herald de México**, 21 de marzo de 1993.
2. ALANIS Ortega, Gustavo. *“Las plataformas políticas”* en **Reforma**, 12 de julio de 1994, p 7B.

3. ALANIS Ortega, Gustavo. "*Legislación Ambiental*" en **Reforma**, 16 de noviembre de 1995,
4. ALANIS Ortega, Gustavo. "*Contaminación: soluciones de fondo*" en **Reforma**, 25 de enero de 1996.
5. BRAVO , Humberto. "*Hoy no circula: La Técnica política*" en **Reforma**, 3 de mayo y 10 de mayo de 1994.
6. CABEZA, Gregorio Z. "*Estudian aumentar la gasolina*" en **El Heraldo de México**, 16 de julio de 1995, p. 6 A.
7. COORDINACIÓN DE INVESTIGACIONES . "*6 de cada 10 conductores a favor del `Hoy no circula`*" en **El Heraldo de México**, 2 de mayo de 1994, p. 1A y 4A.
8. CORTE, Bertha. "*¿Por qué convertidor catalítico?*" en **Reforma**, 9 de abril de 1994, 7B.
9. DUFFING, Eike. "*Cambios a la medición*" en **Reforma**, 1 de febrero de 1994, p. 7B
10. DUFFING, Eike. "*Hoy no circula*" en **Reforma**, 15 de marzo de 1994, 7B.
11. EZCURDIA, Mario. "*¿De donde vienen los IMECAS?*" en **El Nacional**, 23 de enero de 1996.
12. FALCÓN, Yolanda. "*Calidad del aire*" en **Reforma**, 24 de marzo de 1994, 7B.
13. GUERRA, Luis Manuel. "*Muerte o esperanza*" en **Reforma**, 7 de abril de 1994, 7B.
14. GUERRA, Luis Manuel. "*REDOX o no REDOX*" en **Reforma**, 5 de mayo de 1994, 7B.
15. GUERRA, Luis Manuel. "*Síndrome Bueymi*" en **Reforma**, 30 de junio de 1994.
16. MARCONI. "*¿Se suspende el Hoy no circula?*" en **Excélsior**, 20 de abril de 1994.
17. MARCONI. "*¿Es irresoluble el problema de la contaminación atmosférica?*" en **Excélsior**, 21 de abril de 1994.
18. MARCONI. "*La Contaminación, parte de guerra*" en **Excélsior**, 24 de abril de 1994.
19. PRADO Nuñez, Ricardo. "*El transporte urbano, borrón y cuenta nueva*" en **El Heraldo de México**, 7 de mayo de 1995, p. 6A.
20. RIVERO Serrano, Octavio. "*La Contaminación y sus soluciones*" en **Excélsior**, 29 de marzo de 1994, p. 4,20.
21. SUÁREZ, Alejandro. "*¿Circula o no circula?*" en **Reforma**, 14 de mayo de 1994, 7B.

22.SUÁREZ, Alejandro. "Preguntas difíciles" en **Reforma**, 18 de febrero de 1994,7B.

23.REFORMA, recopilación diaria de 1994 - 1997

DOCUMENTOS

1. **AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN.** *Informe de Programa*, Noviembre de 1987.
2. **COMISIÓN METROPOLITANA PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN EL VALLE DE MÉXICO,** *Acciones Metropolitanas ante Contingencias Ambientales, 1995-1996*, diciembre de 1995.
3. **DIRECCIÓN GENERAL DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.** *Informe mensual de la calidad del aire*, RAMA, México, mayo de 1996.
4. **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. DDF.** *Acuerdo por el que se establecen los criterios para limitar la circulación de los vehículos automotores en el Distrito Federal un día a la semana*, Miércoles 8 de noviembre de 1989, p. 37-39.
5. **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.** *Memoria del 1er. Simposium Nacional de Meteorología*, México, D.F. , 21 y 22 de octubre de 1987.
6. **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO**, 1983-1988
7. **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO**, 1988-1994
8. **PROGRAMA UNIVERSITARIO DEL MEDIO AMBIENTE.** *Notas del curso "Contaminación del aire"* , UNAM, México, 15-19 agosto de 1994
9. **RED AUTOMÁTICA DE MONITOREO ATMOSFÉRICO**, Documentos fotocopiados.
10. **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA- CIDE.** *Notas del II Diplomado en teoría y práctica parlamentaria*, México, D.F., octubre de 1997-abril de 1998.
11. **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO- SEDUE.** *Memoria del Simposium Energía y Medio Ambiente*, México, 4-5 de diciembre de 1984.
12. **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.** *Coloquio El Desarrollo urbano en México, problemas y perspectivas*, México, 1981.