

12
205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA



IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DEL
" PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADO EN GEOGRAFIA

P R E S E N T A:

Estanislao Hernández Figueroa



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

México, D. F. COLEGIO DE GEOGRAFÍA Octubre 1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***A mi madre, quien al darme la
vida, me dio todo.
A María.***

AGRADECIMIENTOS

Francamente y de manera especial quiero agradecer al Mtro. Roberto Juárez Carrejo, quien merece doble mención, primeramente por su valiosa y acertada asesoría en la realización de este trabajo; pero sobre todo por ser un geógrafo ejemplar, que demuestra su profesionalismo y amor hacia su disciplina, alentando e impulsando a los nuevos geógrafos, y no frenándolos injustificadamente como muchos otros.

También les doy las gracias al Mtro. José E. Zapata, a la Dra. Marta Cervántes, al Dr. Juan Carlos Gómez y a la Mtra. Ma. Eugenia Villagómez, por su valioso tiempo dedicado a la revisión del documento, así como por sus oportunos comentarios y atinadas críticas.

Finalmente a través de estas líneas expreso mi gratitud y reconocimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible el presente documento -ellos saben a quienes me refiero-.

CONTENIDO

INTRODUCCION	8
GENERALIDADES	
OBJETIVOS	11
HIPOTESIS	13
METODOLOGIA Y TECNICAS	14
MARCO CONCEPTUAL	16
CAPITULO I. ANTECEDENTES	25
ANTECEDENTES DEL CONCEPTO PARQUE NACIONAL	25
HISTORIA DE LOS PARQUES NACIONALES EN MEXICO	29
HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO	35
CAPITULO II. CARACTERIZACION DEL MEDIO FISICO-BIOLÓGICO	43
DELIMITACION FISICO-GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO	44
RELIEVE	49
GEOLOGIA	54
CLIMAS	57
HIDROLOGIA	62
EDAFOLOGIA	67
VEGETACION	72
FAUNA	75
CARACTERIZACION FISICA DEL ACTUAL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO	77
CAPITULO III. ANALISIS DE LOS RECURSOS FISICO-BIOLÓGICOS DE LA ZONA	84
INTERACCION DE LOS ELEMENTOS FISICO-BIOLÓGICOS	85
LA INFILTRACION COMO PRINCIPAL CUALIDAD DEL AREA	93
INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL Y SUS AREAS ALEDAÑAS SOBRE LA CIUDAD DE MEXICO	99
Garantizar la Vida	99
Aminorar la Contaminación	100
Regulador Climático	101
Equilibrio Hidrodinámico	102
Recarga Acuífera	103
Area de Esparcimiento	104
CAPITULO IV. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL DETERIORO ECOLOGICO DEL PARQUE NACIONAL	107
DINAMICA POBLACIONAL	110
Crecimiento de la Población y Asentamientos Irregulares	111
ACTIVIDADES ECONOMICAS	123
Agricultura	123
Destrucción vegetal y animal	125
Disminución de la precipitación	126

Erosión del suelo	126
Incendios y contaminación	128
Ganadería	129
Destrucción de la cobertura vegetal	130
Erosión del suelo	130
Incendios	131
Explotación Forestal	131
Disminución y modificación de la cobertura vegetal	135
Contaminación	136
Aumento de plagas y enfermedades	137
Extracción de Materiales para Construcción	140
Cacería	141
ASPECTO POLITICO	143
Tenencia de la Tierra	145
Planes y Programas Gubernamentales	148
INFRAESTRUCTUA	151
OTROS FACTORES QUE GENERAN DETERIORO ECOLOGICO	155
Incendios	155
Contaminación	158
Contaminación del aire	159
Contaminación del agua	160
Contaminación del suelo	160
ZONIFICACION DEL GRADO DE PERTURBACION ECOLOGICA	162
CAPITULO V. ALTERNATIVAS DE SOLUCION	166
IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DEL PARQUE NACIONAL	168
Afectación de los Ciclos Energéticos	168
Mayor Contaminación Atmósferica	170
Alteración del Equilibrio Hidrodinámico	173
Desestabilización del Clima Local	174
Pérdida de un Escenario Natural	176
ESTRATEGIAS DE SOLUCION	179
Areas Severamente Dañadas	180
Areas Fuerte y Moderadamente Dañadas	185
Areas con Mínima y Nula Perturbación	188
Educación y Conciencia Ecológicas	197
CONCLUSIONES	201
BIBLIOGRAFIA	203
CARTOGRAFIA Y FOTOGRAFIAS AEREAS	206

INDICE DE FIGURAS, CUADROS Y FOTOGRAFIAS AEREAS

FIGURA	pag.
1. Localización de la zona de estudio	47
2. Límites del parque y de la reseva de repoblación forestal	48
3. Relieve	52
4. Pendientes parciales	53
5. Geología	56
6. Isotermas e isoyetas	60
7. Climas (clasificación de Köeppen modificada por E. García)	61
8. Hidrología superficial	64
9. Esgurrimiento superficial	65
10. Hidrología subterránea	66
11. Edafología	71
12. Vegetación y uso del suelo	74
13. Relieve, Geología e Hidrografía (Parque Nacional actual)	81
14. Edafología (Parque Nacional actual)	82
15. Vegetación (Parque Nacional actual)	83
16. Distribución altitudinal de la vegetación	91
Cuadro 1. Interacción de los elementos físico-biológicos	92
Cuadro 2. Infiltración y recarga acuífera	98
Cuadro 3. Crecimiento demográfico en el D.F. y en el Area Metropolitana	113
17. Porción norte de la zona de estudio	120
Fotografía aérea No.1	121
Fotografía aérea No.2	122
18. Infraestructura y poblados	154
19. Grado de perturbación ecológica	165
20. Variación de la temperatura en la isla de calor de la Cd. de México	178
21. Lluvia anual en la Cd. de México	178
22. Ceba común	191
23. Zanja ciega	191
24. Zanja trinchera	192
25. Sistema gradoni	192

El aire tiene un valor inestimable para el piel roja, ya que todos los seres humanos comparten el mismo aliento: la bestia, el hombre, todos respiramos el mismo aire. [...] la tierra es nuestra madre. Todo lo que le ocurre a la tierra le ocurre a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen en el suelo, se escupen a sí mismos. [...] la tierra no pertenece al hombre, el hombre pertenece a la tierra. Todo va enlazado. [...] El hombre no tejó la trama de la vida; él es sólo un hijo, lo que hace con la tierra se lo hace a sí mismo.

Jefe indio J. Seattle (1854)

INTRODUCCION

El crecimiento poblacional que experimenta la sociedad humana en los últimos años, a todos los niveles, (mundial, nacional y local) tanto en extensión como en número de habitantes, ha propiciado una demanda cada vez mayor de los recursos naturales con la consecuente disminución de las áreas que los albergan. Si a lo anterior agregamos el despilfarro de recursos habido hasta el momento y la desatención por parte de las autoridades y población en general; se hace evidente la necesidad de preservar las áreas naturales existentes y rescatar aquellas cuyo grado de alteración lo permita.

Este es el caso del Parque Nacional Cumbres del Ajusco original (al que posteriormente se le redujo a la extensión actual) que ubicado al sur del Distrito Federal y en conjunto con sus zonas aledañas, es el área boscosa más importante de los alrededores de la Ciudad de México, tanto por su extensión, como por la influencia que tiene sobre esta; por un lado constituye la principal superficie de recarga de los mantos acuíferos de la ciudad, debido a la naturaleza del terreno y la cantidad de precipitación pluvial, y por otra parte, es un área verde que contribuye a aminorar los alarmantes niveles de contaminación que se presentan en la metrópoli más grande del mundo. Sin olvidar que es esta zona el habitat natural de numerosas especies tanto vegetales como animales que forman parte de la riqueza biológica de nuestro país y de la humanidad.

Lo anterior pone de manifiesto que la conservación del antiguo Parque Nacional Cumbres del Ajusco es esencial para evitar el desajuste de los sistemas naturales, en un grado aún mayor del existente en la actualidad. Esto implica una planificación basada en el estudio profundo de la problemática local, por tal motivo la presente investigación pretende contribuir al mejor conocimiento de la zona en los siguientes aspectos.

En primera instancia se exponen los objetivos, hipótesis, metodología y marco teórico; donde se describen los supuestos básicos de los que nace este trabajo, sus finalidades y la base teórico-metodológica que es fundamental para el desarrollo de toda investigación de carácter científico.

El cuerpo del trabajo, propiamente dicho, inicia con un análisis histórico, en el capítulo I, donde se contemplan los datos históricos del concepto Parque Nacional, de los Parques Nacionales en México y más específicamente, los antecedentes del Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

En el capítulo II, comenzando por la delimitación espacial del área de estudio, se busca diagnosticar al Parque Nacional Cumbres del Ajusco original desde un punto de vista físico-biológico, examinar cada uno de sus componentes como recursos naturales, sus características y potencialidades.

Posteriormente en el capítulo III, se analiza la interacción de los elementos físico-biológicos para valorar el área de forma global, cumpliendo de esta manera con la condición analítico-sintética de la Geografía, y así entender la importancia que tiene el Parque Nacional y sus alrededores en la interacción sociedad-naturaleza de la Ciudad de México con uno de sus espacios abiertos de carácter ecológico.

Los factores que generan la alteración ecológica de la zona se enlistan en el capítulo IV, en el que también se explican las formas en que cada uno de estos actúa de manera negativa sobre los sistemas naturales. Al final de este capítulo, con fines de planificación, se elabora una regionalización de la zona de estudio, de acuerdo al grado de perturbación de cada parte del parque.

Por último en el capítulo V, se exponen los principales procesos perturbadores que se desencadenarán al desajustar los ecosistemas de la zona de forma más severa a la que hoy existe. También se sugieren algunas propuestas factibles de llevarse a cabo, como medidas preventivas o de saneamiento, para obtener un manejo más adecuado y racional de los recursos del parque.

GENERALIDADES

OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación coincide con aquel que se considera primordial en todo trabajo geográfico y es el que se refiere a aportar elementos para contribuir al mejoramiento de la vida del hombre que habita un espacio físico determinado. En el caso particular que nos ocupa, la forma en que esto se quiere lograr es a través del conocimiento de un área natural y la proposición de alternativas de manejo que garanticen su existencia. Ello a su vez permitirá mantener el aporte a los mantos acuíferos, disminuir la contaminación, y al mismo tiempo, ofrecer un espacio recreativo accesible a las a las mayorías populares que conforman la ciudad.

Cualquier aportación que persiga la conservación de la naturaleza, como la que ahora se pretende, será de una u otra forma, para bienestar de la humanidad que no es más que parte de la primera.

Para poder lograr el objetivo fundamental mencionado, nuestra investigación se vale de varios objetivos específicos que a continuación se mencionan en el orden sistemático que se desea cubrir a lo largo del trabajo.

1. Conocer los antecedentes que determinaron la configuración y extensión actual del Parque Nacional Cumbres del Ajusco.
2. Delimitar correctamente la extensión original del Parque Nacional Cumbres del Ajusco que constituye nuestra unidad espacial de estudio.

- 3. Lograr una caracterización de los recursos físico-biológicos, atendiendo la interacción entre estos, con la finalidad de evaluar la influencia del área de estudio sobre la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.**

- 4. Identificar los impactos causados a los recursos naturales locales por las actividades humanas y establecer una zonificación de distintos grados de alteración en la zona.**

- 5. Proponer alternativas de desarrollo para el área de estudio en base al análisis global de la información.**

HIPOTESIS

Los supuestos básicos que se tratarán de corroborar a través de la investigación son los siguientes.

- 1. Que la delimitación y extensión actual del Parque Nacional Cumbres del Ajusco obedece a intereses grupales y personales de aquellos individuos que han tenido el poder de decisión político-administrativa en los diferentes momentos históricos por los que ha pasado el parque desde su creación.**
- 2. La afectación ecológica del Parque Nacional y sus alrededores, se debe en mayor medida a las políticas y planes gubernamentales y en segundo término al descuido e ignorancia por parte de la población.**
- 3. De continuar el deterioro ecológico de la zona sur del Distrito Federal se alterarán de manera irreversible los sistemas naturales, generando un conjunto de consecuencias ecológicas en serie, que repercutirán en los ámbitos económico y social de los pobladores de la ciudad de México, tales como, disminución de los aportes del área a los mantos acuíferos internos del valle, mayor cantidad de escurrimientos superficiales por la carencia de vegetación. Esto a su vez originará una mayor inversión económica tanto para proveer a la ciudad de agua de lugares más lejanos, como para lograr el control hidrodinámico en la época de avenidas. Además el desequilibrio ecológico traerá cambios drásticos a largo y mediano plazos, cuyos efectos pueden ser ya detectados en la modificación del clima del área que tiende a ser más extremo y de carácter desértico por la disminución del coeficiente forestal.**

METODOLOGIA Y TECNICAS

Puesto que la relación entre el medio natural y el aspecto socioeconómico es el resultado de las relaciones de poder y el juego de intereses económico-políticos de las clases sociales, los lineamientos metodológicos empleados son dictados por la dialéctica, cuyo principio nos sirve para analizar las contradicciones inherentes al sistema capitalista y que en el fondo son el origen de la problemática relativa a la disminución de los espacios abiertos, por la falta de una conciencia ecológica, así como de una planificación adecuada. Por esta razón el materialismo histórico que engloba a la dialéctica, es tomado como base metodológica general, a partir de la que se entiende a la realidad, no en forma de una sucesión casual de acciones, sino como producto de un proceso histórico fundado en la lucha de contrarios. Por consiguiente algunos autores mencionan que "la transformación del medio ambiente no es un hecho por sí mismo, sino la relación dialéctica de éste con respecto a las transformaciones estructurales de una forma social dada".¹

Por otra parte y hablando de manera más específica, se utilizaron como columna vertebral de la investigación, los principios de localización, distribución, causalidad y relaciones recíprocas, cuya omisión no es posible en un trabajo geográfico. Estos constituyen la estructura y fueron llevados a cabo a través de dos etapas, también indispensables; la primera de carácter descriptivo-explicativa y que corresponde a la localización y distribución, y la otra de índole analítico-sintética, abarcando los principios de causalidad y reciprocidad.

Una vez mencionado el método general a utilizar, así como la estructura, conviene aclarar que la investigación geográfica plantea dos tipos de trabajo que son ampliamente complementarios; se trata del aspecto teórico y práctico de la disciplina. Para este fin se

¹ COCODER, (1982). Memoria 1978-1982, DDF, p.160

contempló una documentación bibliográfica y cartográfica lo más completa posible que constituye el trabajo de gabinete y que se corroboró y complementó con la parte práctica, implicando llevar a cabo observaciones directas sobre el terreno.

A su vez el trabajo de gabinete consistente de manera general en la recopilación, selección y análisis de la información, se vale de una de las técnicas más utilizadas y valiosas del geógrafo, que es la sobreposición de cartas temáticas con la finalidad de obtener mapas sintéticos. Esta técnica cartográfica fue empleada para elaborar la caracterización físico-biológica, así como la zonificación del grado de perturbación ecológica de la zona de estudio.

MARCO CONCEPTUAL

Antes de abordar cualquier tema, se requiere como premisa fundamental, del entendimiento de ciertos conceptos básicos que permitan unificar los criterios, bajo los que se desarrollará una investigación dada. Con esta finalidad partiremos de la ubicación y caracterización de los conceptos, *conservación* y *parque nacional*, que constituyen los elementos esenciales, en torno a los que gira la temática a exponer.

La primer aclaración que se debe hacer es la relativa al significado del término *conservación*, ya que por ser este muy amplio puede dar origen a imprecisiones. Etimológicamente hablando *conservación* se define como la acción de conservar, mantener o guardar una cosa, "del latín *conservare*; de *cum*, con y *servare*, guardar".² Basta encontrarlo en múltiples fuentes para obtener una serie de sinónimos que van desde *guardar*, *proteger*, *custodiar*, *garantizar*, *defender*, *cuidar*, *perpetuar*; hasta, *eternizar* e *inmortalizar*. Aunque todos los términos tienen en común ser contrarios a *destruir* o *perder* algo, son muy diversos. En nuestro caso específico lo que nos interesa es la *conservación de la naturaleza* que tiene una acepción muy precisa como se verá a continuación.

Desde un punto de vista ecológico y de acuerdo con la UNION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA, (UICN), en su asamblea de Nueva Delhi, India, (1969), la conservación se concibe como, "la ordenación de los recursos naturales, el aire, el agua, el suelo y los minerales, las diferentes especies de plantas y animales, incluso el hombre, a fin de lograr la máxima calidad de vida para la humanidad."³

LA ESTRATEGIA MUNDIAL DE CONSERVACION (1980), define conservación como la

² Enciclopedia Universal Sopena, Tomo III, Ed. Ramón Sopena, S.A., 1963, p.2196

³ GARCIA, P. Información básica para el estudio de recursos culturales y recreativos, p. 1 y 2

"utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, aunque manteniendo su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras."⁴

Para Sánchez (1983), conservación significa la "utilización de los recursos de acuerdo con su tasa de recuperación, lo que permite su mantenimiento o permanencia."⁵

De acuerdo con Cervantes M. (1987), la conservación de la naturaleza es "el conjunto de técnicas y conductas sociales o culturales que permiten la utilización de los recursos naturales espontáneos de una manera óptima, permitiendo o favoreciendo su regeneración, evitando su agotamiento y tratando hasta donde sea posible de no alterar el equilibrio ecológico."⁶

De las definiciones se desprende en primera instancia, que la conservación de la naturaleza implica una utilización de los recursos. Esta característica establece su clara diferencia con el término *preservación* que comunmente se emplea como sinónimo, cuando en realidad la preservación es el no tocar o usar los recursos, con el fin de mantener las condiciones naturales. Ello significa que la conservación de la naturaleza y la preservación de la misma son dos prácticas totalmente distintas.

Como se verá más adelante un Parque Nacional debe permitir la realización de ciertas actividades, como la recreación, inspiración e investigación, es decir que debe existir una

⁴ CERVANTES, M. (1987), Análisis geográfico de recursos vegetales y faunísticos de México, Tesis doctorado, UNAM, México, p. 283

⁵ *Ibid* p. 284

⁶ *Ibid* p. 4

utilización de los recursos para satisfacer ciertas necesidades. Por esta razón y tomando en cuenta que en el área de estudio, tenemos actividades humanas de arraigo ancestral, hablaremos de una conservación de la naturaleza, ya que la preservación sólo será posible en aquellas áreas inalteradas por la acción antrópica y que se mantengan fuera de todo tipo de apropiación o utilización de recursos.

Por otro lado, las definiciones citadas en los párrafos anteriores dejan ver que la conservación es inherente a la planeación, ya que la ordenación de recursos requiere un estudio previo de los mismos, es decir, un conocimiento profundo de aquello que se pretende conservar. Además, de las definiciones se deduce que el objetivo final de la conservación, es alcanzar un mejor nivel de vida para el ser humano, a través del mantenimiento funcional óptimo de los sistemas naturales. En este sentido significa que no sólo hay que conservar la naturaleza para mantener la vida, sino llevar al máximo nivel la vida de todo ser humano. Este último comentario obviamente va en contra de la concepción de muchas personas que consideran como sinónimo de alta calidad de vida, la creación de un mundo artificial de tecnologías de vanguardia y productos superfluos, cuyos beneficios son altamente dudosos cuando se alejan de las leyes naturales y se rigen por intereses económicos sectoriales.

El siguiente término medular que debemos definir es el de Parque Nacional. Inicialmente conviene aclarar que la palabra *parque* en sí misma es poco específica, pues tiene numerosas acepciones; puede entenderse como lugar o sitio cercado, jardín, huerto, campo o como lugar destinado al estacionamiento de vehículos, entre otros significados. Esto ha originado un uso desmedido del término y se le utiliza, entre otras, de las siguientes formas; Parque Cultural, Parque Recreativo, Parque Natural, Parque Zoológico, Parque Infantil, Parque Público, Parque Federal, Parque Marino, Parque Energético, Parque

Metropolitano, Parque Industrial, Parque Arqueológico, etcétera. Este es el motivo por el que se hace necesario precisar el concepto de Parque Nacional, que es el que nos interesa.

Un Parque Nacional es uno de los varios tipos de áreas naturales protegidas que pueden presentarse a nivel nacional. Esto significa que existe una clasificación de las áreas protegidas de acuerdo a sus características y funciones, que en el caso de México, está a cargo del SISTEMA NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS, (SINAP).

El SINAP, que forma parte de la SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL, (SEDESOL), es el responsable de proteger y desarrollar las zonas naturales que son patrimonio del país, con esta finalidad conformó nueve categorías que se diferencian entre sí, por sus objetivos de manejo y por el tipo de usos permitidos, de la siguiente manera:

- A.- "RESERVAS DE LA BIOSFERA.- Son zonas con una extensión superior a las 10,000 Has., que contienen áreas representativas biogeográficas relevantes, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre y al menos, una zona no alterada, en que habiten especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- B.- RESERVAS ESPECIALES DE LA BIOSFERA.- Son zonas representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, en que habiten especies que se consideren endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, su menor superficie y ecosistemas da su diferencia respecto a las Reservas de la Biósfera.
- C.- PARQUES NACIONALES.- Son áreas de representación biogeográfica a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo o de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora

y fauna de importancia nacional y por su aptitud para el desarrollo del turismo.

- D.- MONUMENTO NATURAL.-** Son áreas que contengan uno o varios elementos naturales de importancia nacional, consistentes en lugares y objetos naturales, que por su carácter único o excepcional, interés estético, valor histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta.
- E.- PARQUES MARINOS NACIONALES.-** Son zonas marinas, playas y áreas federales marítimo-terrestres contiguas, dedicadas a la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, se dedican a la investigación ecológica y al uso racional de sus recursos, bajo normas específicas de protección ecológica.
- F. AREAS DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES.-** Son aquellas zonas destinadas a la preservación y restauración de zonas forestales y a la conservación del suelo y agua. Se consideran dentro de esta categoría de manejo las siguientes áreas:
- I. Reservas Forestales**
 - II. Reservas Forestales Nacionales**
 - III. Zonas Protectoras Forestales**
 - IV. Zonas de Restauración y Propagación Forestal y,**
 - V. Zonas de Protección de Ríos, Manantiales, Depósitos y en General, Fuentes de Abastecimiento de Agua para el Servicio de las Poblaciones.**
- G.- AREAS DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES Y ACUATICAS.-** Son zonas que contienen los habitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres y acuáticas.
- H.- PARQUES URBANOS.-** Son aquellas áreas de uso público, con ecosistemas naturales, artificiales o elementos de la naturaleza dedicados a proteger un ambiente sano para el esparcimiento de la población y proteger valores artísticos,

históricos y de belleza natural de significación a nivel regional o local.

- I.- **ZONAS SUJETAS A CONSERVACION ECOLOGICA.**- Son aquellas áreas en las que existen uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y bienestar general".⁷

Las siete primeras categorías se refieren a áreas de interés federal y las dos últimas tienen una influencia local.

El sistema descrito comprende 44 Parques Nacionales, 13 Reservas Especiales de la Biósfera, 12 Reservas de la Biósfera, tres Monumentos Naturales, dos Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas, y un Parque Marino Nacional lo que da un total de 75 áreas naturales protegidas que corresponden únicamente al SINAP.

Por su parte la SARH se ocupa de 274 áreas con algún tipo de protección, distribuidas de la siguiente manera, 139 Zonas de Protección Forestales (relacionadas con cuerpos de agua), 58 Zonas de Protección Forestales (con varios objetivos), 56 Parques Nacionales, 16 Reservas Forestales y cinco Zonas Forestales de Repoblación. Cabe aclarar que los 56 Parques Nacionales que administra la SARH, no son diferentes a los 44 que constituyen al SINAP (SEDESOL), sino que la SARH lleva a cabo la administración del total de los Parques Nacionales de México (56) de los cuales 44 son reconocidos y normatizados por el SINAP.

De lo anterior se desprende, que existen dos instituciones en nuestro país, que manejan áreas naturales con algún tipo de protección, lo que complica obviamente su situación.

⁷ SEDUE, (1989) . Información básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México. SINAP, p.4-6

También se observa que el mayor problema es el de los Parques Nacionales, que en total son 56 y están bajo la labor administrativa de la SARH, pero 44 de estos obedecen a la normatividad del SINAP y los 12 restantes únicamente existen para la SARH.

Los Parques Nacionales, no obstante haber sido las primeras áreas protegidas, creadas en México, son las que presentan una situación más crítica por la falta de definición del organismo que las atiende. Esto encuentra su explicación en el deficiente sistema político-administrativo característico de nuestro país y propio del capitalismo subdesarrollado.

La definición de Parque Nacional correspondiente al SINAP (anteriormente señalada) se realizó con miras a establecer una tipología de áreas de reserva en México, por lo que no es muy completa. De una manera más precisa y de acuerdo con la definición que aparece en la Lista de Parques Nacionales y Reservas Equivalentes, publicada por la ONU, bajo propuesta de la UICN y en concordancia con la traducción de Beltrán E. "Un Parque Nacional es un área relativamente extensa:

1) Donde uno o varios ecosistemas no son materialmente alterados por explotación y ocupación humana; donde las especies vegetales y animales, los sitios geomorfológicos y los habitats son de especial interés científico, educativo y recreativo o contienen un paisaje natural de gran belleza.

2) Donde la más alta autoridad competente del país ha tomado medidas para prevenir o eliminar, tan pronto como sea posible, la explotación o la ocupación de toda el área y haga cumplir efectivamente el respeto a las características ecológicas, geomorfológicas y estéticas que motivaron su establecimiento.

3) Donde se permite entrar a los visitantes bajo condiciones especiales, para fines inspiracionales, educativos, culturales y recreativos".⁸

⁸ MELO, C., (1977), Parques Nacionales, Instituto de Geografía, Serie Varia, p.66

La segunda edición de la Lista Oficial de Parques Nacionales, prohíbe cualquier forma de explotación agrícola, pastoreo, pesca, así como construcciones ajenas a los fines del mismo, tales como presas, torres de comunicación, etcétera. Así mismo se considera nocivo instalar obras urbanas en su interior, debiendo quedar situadas a distancias razonables; como otras instalaciones que provocan disturbio y alteración ambiental, tales como aeropuertos, vías de ferrocarril, carreteras, líneas de teléfono, cables de alta tensión, y campos deportivos entre otros.

No se nos debe olvidar que entre las más importantes aportaciones de esta segunda edición de la Lista Oficial de Parques Nacionales, aprobada en 1972, se estipuló que el tamaño mínimo de cualquier área instituida como Parque Nacional, debía ser mayor de 1,000 hectáreas. Lo que significaría dejar fuera de dicho concepto a varios Parques Nacionales de nuestro país, por no cumplir con el requisito.

También es pertinente señalar que los términos Parque Natural y Parque Nacional no son sinónimos, pues el primero se origina en Alemania para designar áreas rurales con fines agropecuarios, constituidas por algunas áreas de bosque protegido. El término de Parque Natural se retomó en México y se le dio una conceptualización propia por parte de la Comisión Nacional de Obras en Parques Naturales, que sólo originó confusiones. La definición de dicho organismo consta de seis puntos de los cuales los cinco primeros son traducción literal de la definición de Parque Nacional de la UICN y el último punto que sí es original, se contradice con uno de los anteriores. Por lo tanto el concepto de Parque Natural es vago y confuso y de ninguna manera es equivalente a Parque Nacional.

De acuerdo a lo expuesto podemos señalar que un Parque Nacional para el SINAP de México, es un área natural protegida a la que se le otorgan ciertas características con la

finalidad de diferenciarla de los otros ocho tipos de áreas naturales que existen en nuestro país, y así poder establecer una clasificación de reservas afines. Sin embargo dichas características no coinciden con aquellas consideradas como requisitos de un Parque Nacional de acuerdo a lo establecido por la UICN. Pero la gravedad del caso no es la falta de concordancia entre ambas definiciones sino la interpretación de este hecho, pues significa que existe un desinterés por acatar lo establecido por la afectación de conveniencias personales, o hay una desinformación de parte de las autoridades responsables de la conservación en México, cuya gravedad está de sobra mencionar.

CAPITULO I. ANTECEDENTES

ANTECEDENTES DEL CONCEPTO PARQUE NACIONAL

La definición más reciente y precisa de lo que un Parque Nacional debe ser, es la incorporada en la Lista de Parques Nacionales y Reservas Equivalentes, que reconoce la UICN, en su asamblea de 1969, en Nueva Delhi, India (ver marco conceptual). Sin embargo, el término Parque Nacional, no es tan reciente, ya que nació en el siglo pasado, (1872) cuando se designó con este nombre, el área de Yellowstone en los Estados Unidos.

Aunque el término de Parque Nacional, se acuñó en el siglo pasado y el concepto "moderno", tiene alrededor de 25 años; la idea del hombre por conservar áreas naturales es en definitiva muy antigua. Aún antes de la presencia de cualquier tipo de manifestación cultural de nuestros antepasados, se supone que éstos fueron sensibles a las bellezas del paisaje y a la grandiosidad de la naturaleza. La prueba de ello nace con los primeros rasgos culturales que el hombre de la antigüedad dejó plasmados, tan pronto como su inventiva se lo permitió; en forma de pinturas rupestres, relatos y demás actividades impregnadas de un fuerte aprecio y sensibilidad por la naturaleza.

A medida que el hombre integra a su vida un ámbito cultural más amplio y variado, las evidencias del amor hacia la naturaleza se vuelven incontables. Por eso no debe extrañarnos que la intención de conservar partes de aquella grandeza natural, se presente bastante tiempo atrás. Pues según Haro, M. Y., este hecho se remonta "al año 300 A.C. cuando la cultura hindú, aisló por primera vez zonas boscosas con el propósito de refugiar fauna valiosa bajo estrictas medidas de seguridad, a fin de cumplir funciones de recreación

pública."⁹ También se tiene noticia de que hace siglos en el este de China, pequeñas áreas fueron destinadas a la exhibición y propagación de animales.

En la Edad Media se preservaron áreas naturales que servían para proteger vegetales y animales, así como características del paisaje que se consideraran excepcionales. El origen de estas zonas nace de la necesidad de proporcionar a los señores feudales, atractivos naturales dentro de sus dominios, y áreas de caza para estos y los cortesanos. Hoy no son los señores feudales y sus cortesanos, los que gozan de las áreas naturales protegidas, sino los individuos que los han substituido.

En Europa en 1858, una porción del Bosque de Fontainebleau al sur de París, fue considerada zona vedada por solicitud de un grupo de pintores que coincidían en la relevancia estética de ésta.

Años más tarde surge el primer Parque Nacional propiamente dicho en los Estados Unidos cuando, "el primero de marzo de 1872, el presidente Ulyses S. Grant firmó el acta del establecimiento del Parque Nacional Yellowstone y apartó dos millones de acres¹⁰ de tierra pública en los territorios de Wyoming y Montana de la colonización, ocupación, o venta y dedicados como un parque público o disfrute de la tierra para beneficio y goce del pueblo...".¹¹ En esta fecha surge el término Parque Nacional, pero no hay una definición precisa de lo que el concepto significa, es por eso que en 1916 cuando se organiza el Servicio de Parques Nacionales en los Estados Unidos, se señalan como objetivos

⁹ HARO, M.Y., (1986). Causas y consecuencias del deterioro ecológico del bosque del Ajusco (en la Delegación Tlalpán, D.F.). Tesis, Unam, p.4

¹⁰ 809,400 hectáreas; en cambio la UICN (1975) reconoce 899,139 hectáreas.

¹¹ VARGAS, F., (1984). Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. IIE, UNAM, p.30

fundamentales de dichos lugares, "conservar el paisaje, los objetos naturales e históricos y la vida silvestre existente en los mismos, permitiendo disfrutar de ellos de tal manera que los conserve sin menoscabo para beneficio de generaciones futuras."¹²

Desde este momento se establecen las dos características básicas que debe cumplir un Parque Nacional que son, la conservación de la naturaleza y la recreación, sin embargo el concepto siguió evolucionando a través de distintas conferencias internacionales y convenciones. Es hasta la décima Asamblea de la UICN (1969) en que se generó la definición más completa de Parque Nacional (ver marco conceptual) y es la que se maneja en el presente trabajo.

Paralelamente al mencionado desarrollo histórico, de las áreas naturales, se generaron en muchas otras partes del mundo innumerables hechos que revelan el interés conservacionista. En Europa en 1914, Paul Sarasin estableció el Parque Nacional Suizo "La Bialowieza". En Italia se creó el "Gran Paradiso" en 1922. En 1925 el Rey Alberto de Bélgica creó el "Santuario" del Gorila, ahora llamado Parque Nacional Alberto. En Checoslovaquia las áreas naturales existen desde 1938.

En África la Reserva de Caza, Sabi, fue protegida por el presidente Kruger desde 1892. En Madagascar en 1927, un trabajo importante fue empezado con el establecimiento de diez reservas nacionales, bajo el control estricto del Museo de París. Entre 1934 y 1939, se crearon otros tres grandes parques nacionales en Rwanda, Uele y Katanga.

En Japón se decretó el Parque Imperial Nikko en 1911, y entre 1934 y 1936 se

¹² BELTRAN, E., (1976), Génesis y evolución del concepto de Parque Nacional, Instituto de Geografía, Serie Varia, México, p.2

establecieron varios parques más en territorio japonés.

Lo anterior pone de manifiesto que el surgimiento y evolución de áreas naturales con algún tipo de protección, entre las que se encuentran los Parques Nacionales, son simultáneos en diversos puntos de la superficie terrestre y adquieren matices particulares de acuerdo al país o área de que se trate. En el caso de México la historia de las áreas protegidas, y específicamente de los Parques Nacionales es exclusiva y requiere un análisis más detallado para poder entender la problemática que envuelve al Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

HISTORIA DE LOS PARQUES NACIONALES EN MEXICO

Al igual que en otras regiones del planeta, en nuestro país, también se han manifestado acciones en pro de la naturaleza desde tiempos pretéritos. Las culturas existentes antes de la llegada de los españoles, en lo que ahora es México, tenían un profundo respeto por la naturaleza y conciencia de su gran valor. El florecimiento de la cultura azteca refleja una armónica relación entre los individuos y los recursos naturales, influida sin duda, por los conocimientos y sensibilidad de los auténticos dirigentes de esa época; cuyo ejemplo desgraciadamente no ha sido retomado por los actuales.

Netzahualcóyotl el rey-poeta mandó sembrar ahuehuetes en varios lugares como, Chapultepec, Molino de las Flores, El Contador y otros. En general en sus obras se revela un desinteresado amor por el paisaje y sus componentes, lo que le ha valido el título de "apostol de la naturaleza".

El emperador Moctezuma II, promovió la creación y funcionamiento de parques zoológicos y jardines botánicos. La protección de la naturaleza por él promovida no sólo se encaminó a la recreación, sino también al mejor aprovechamiento de los recursos, entre ellos los bosques como importantes abastecedores de agua para la ciudad.

Desafortunadamente el criterio ecológico de los líderes indígenas desaparece con la llegada y conquista por parte de los españoles. La armonía hombre-naturaleza se transforma radicalmente en desequilibrio en todos los sentidos, causado por la ambición y el afán de poder de los invasores. En este sentido, la época colonial se puede resumir en explotación desmedida de recursos con objeto de obtener los máximos beneficios económicos para la clase dominante.

Es en el año de 1786 cuando resurgen en México indicios de conservación; se trata de la zona del Desierto de los Leones, D.F., que tenía desde este año cierta protección por ser vital en el aporte de agua para consumo de la ciudad; entonces se le denominaba Monte Nacional. Por Cédula Real del 18 de noviembre de 1803 se declaró que los manantiales del Monte del Desierto, se consideraran de propiedad exclusiva del vecindario de la Ciudad de México. Sin embargo posterior a esta fecha hubo un retroceso, al presentarse la explotación de la zona por parte de particulares. Es hasta el año de 1876, apenas cuatro años después de haberse declarado el primer Parque Nacional en Yellowstone, que el Desierto de los Leones es expropiado por el presidente Lerdo de Tejada, poniéndolo a salvo de la explotación y ocupación, esta es la primera zona oficialmente protegida en México.

Antes de terminar el siglo XIX, en 1898, el presidente Porfirio Díaz (cuyo gobierno intensificó la ruina forestal por la construcción ferroviaria) declaró también como zona protegida el monte del Mineral del Chico, en el estado de Hidalgo, convirtiéndolo así en la segunda zona protegida del país.

En el año de 1901 el Ing. Miguel Angel de Quevedo fue designado presidente de la Junta Central de Bosques en el Primer Congreso Nacional de Meteorología y Climatología.¹³ Fue a partir de esta fecha en que comenzó la labor tenaz a favor de la conservación de los bosques, de uno de los más grandes hombres de criterio ecologista en la historia de México. Años antes el Ing. de Quevedo se había percatado del desastre forestal del país originado por el consumo de madera por parte de algunas industrias, así como la construcción ferroviaria; lo que le convenció de la necesidad de crear una Ley Federal, hasta entonces inexistente, que rigiera la explotación de los bosques.

¹³ VARGAS, F., (1984), Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes, IIE, UNAM, México, p.44.

La Junta Central de Bosques al fundarse como parte de la Secretaría de Agricultura y Fomento, siguió conservando al Ing. de Quevedo como presidente, quien creó la primer Escuela de Enseñanza Forestal en el pueblo de Santa Fe.

Los últimos años del siglo pasado y las cuatro primeras décadas del presente, vieron en el Ing. de Quevedo, al más fructífero impulsor de la conservación de los bosques en México, quien además consiguió la expedición de la primera Ley Forestal, el 5 de abril de 1926. No es de extrañarse que en esta época se creara el primer Parque Nacional propiamente dicho, durante el gobierno de Venustiano Carranza bajo la influencia positiva de Miguel Angel de Quevedo. Así es como en 1917 se le otorga a la zona protegida del Desierto de los Leones el carácter de Parque Nacional.

La etapa de mayor auge de los parques nacionales, que coincide con el período presidencial de Lázaro Cárdenas, tiene lugar durante el lapso 1935-1939, en que es dotado el Servicio Forestal, previamente creado, de amplia autonomía y actúa como jefe del mismo el Ing. de Quevedo. Es por eso que todos los parques nacionales creados hasta 1939 se consideran por varios autores como obras exclusivas del Ing. Miguel Angel de Quevedo, sin embargo cabe mencionar que el Gral. Lázaro Cárdenas fue el presidente que más apoyo dio a la creación legal de los mismos, y la mayor jerarquía del ramo forestal coincide con su período presidencial. Durante el gobierno de L. Cárdenas "fueron creadas 82 áreas de reserva divididas de la siguiente manera: 40 Parques Nacionales, 34 Zonas Protectoras Forestales y ocho Reservas Forestales."¹⁴ Es precisamente en este período en el que se declara el Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

De las áreas de reserva natural de todo tipo existentes en México, más del 50% fueron

¹⁴ VARGAS, F., (1984), Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes, IIE, UNAM, México, p.48.

creadas en el régimen presidencial de Cárdenas a iniciativa del Ing. de Quevedo. A partir de aquí se ha presentado un retroceso generalizado y una falta de interés por la creación de nuevas áreas naturales protegidas (incluyendo los Parques Nacionales) o por el adecuado funcionamiento de las ya establecidas.

Desgraciadamente en México, nunca ha existido una planeación de política conservacionista a largo plazo, nuestro país ha venido moviéndose de manera oscilante, cambiando improvisadamente de un sexenio a otro. Nuestros parques nacionales en muchos casos ni siquiera han podido adquirir el terreno en que se asientan, carecen de instalaciones y personal adecuados; pues como mencionan varios autores, sólo son parques nacionales de nombre.

No obstante ser México uno de los países con mayor número de Parques Nacionales, su administración ha sido siempre deficiente por dos razones fundamentales, falta de presupuesto suficiente para su manejo y sobre todo por carecer de una adecuada categoría burocrática el organismo que los maneja. Lo anterior da como resultado una política de parques nacionales caótica, ilógica y esencialmente corrupta.

En general la situación actual de los Parques Nacionales y demás áreas protegidas es de carencias, abandono, indiferencia, desconocimiento y profundas contradicciones. Para mostrar este panorama nada halagador bastan algunos ejemplos como los siguientes:

El ecocidio del Cañón del Sumidero, Chiapas

"El viernes 4 de abril de 1980, la Comisión Federal de Electricidad cerró la cortina de la entonces recién terminada estación Hidroeléctrica de Chicoasén, en el estado de Chiapas, provocando así un pavoroso ecocidio en el que fuera uno de los lugares

más bellos e impresionantes del planeta: el cañón del Sumidero. La fecha no podía haber sido más "certeramente" elegida: en plena primavera, época para la anidación y nacimiento de millones de criaturas de distintas especies animales y vegetales, seres que en gran mayoría murieron en el salvaje ascenso de las aguas que iban llenando la presa.

¿Hasta dónde puede justificarse el ecocidio en nombre de un supuesto progreso que beneficiará básicamente a los grupos empresariales, que reciben energía subsidiada para efectuar sus negocios con máximo rendimiento? ¿Por qué no se tomaron las medidas pertinentes para salvar la inmensa riqueza biológica que habitaba la espesura del cañón del Sumidero?

[...] Su importancia biológica y ecológica es esencial, ya que en él se encuentran en las partes no inundadas casi todos los tipos de vegetación conocidos en el país. Pero aparte de esto y dadas las condiciones tan especiales del cañón, en él se habían reproducido especies vegetales y animales únicas en el continente y quizás en el mundo. No en balde su coloración, humedad, temperatura e iluminación le daban al Sumidero la apariencia de un lugar del más remoto pasado. Parecía ser la entrada al centro de la Tierra.

En una de los cientos de cuevas existentes en el cañón hasta antes de su inundación se hallaban varias manifestaciones pictóricas de los pueblos que antiguamente habitaron la región. Todas se perdieron sin remedio. Lo mismo podría decirse de ciertas ruinas arqueológicas situadas cerca del pueblo de Usumacinta, así como una importante iglesia del siglo XVI, edificaciones que habían resistido el paso de cientos de años y en una semana quedaron reducidas a nada".¹⁵

Irónicamente en diciembre de 1980, se declara el Cañón del Sumidero como Parque

¹⁵ GARCIA, M.H., (1980), Rescate en el Sumidero, Natura, México, p. 22,26

Nacional, después de haber exterminado a innumerables organismos y destruir uno de los ecosistemas más diversificados y especiales no sólo de nuestro país, sino del planeta.

Parque Nacional Izta-Popo

En el Parque Nacional Izta-Popo con la idea de construir un "camino perimetral de vigilancia" la SAHOP abrió una brecha de varios kilómetros de longitud y ocho metros de ancho en promedio, tirando de esta manera miles de pinos. Finalmente dicho organismo abandonó la tarea al darse cuenta de las serias dificultades que enfrentaba por lo abrupto del terreno. Indudablemente los individuos que emprendieron la obra no tenían el mínimo sentido de conciencia y el término planeación jamás integró su vocabulario. Pero sin duda también los pinos murieron.

El Veladero, Guerrero

Un caso distinto pero no por eso menos contradictorio, es el que sucedió en el Veladero, cuando se declaró dicha área como Parque Nacional sin tener las características básicas para serlo. Es decir que el Veladero, Acapulco, era ya una zona ampliamente poblada donde no existía ecosistema natural que se quisiera salvar. La causa real de su creación tuvo la intención de justificar la evacuación de los colonos del área por intereses políticos.

Lo anterior evidencia que no obstante la larga trayectoria de los Parques Nacionales en nuestro país, son incontables los casos que ejemplifican la política ilógica que los rige. Desgraciadamente el Parque Nacional Cumbres del Ajusco no escapa a esta característica, pues los antecedentes históricos que determinaron su situación precaria actual son muy lamentables, como se verá más adelante.

HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

El período de mayor estabilidad que han tenido los Parques Nacionales en México, se registró de 1935 a 1939 con la lucha tenaz del Ing de Quevedo, bajo las acertadas decisiones del entonces presidente Lázaro Cárdenas. Es precisamente en esta época en que se crean 40 Parques Nacionales entre ellos el Cumbres del Ajusco.

El 26 de agosto de 1936 el presidente de la República Lázaro Cárdenas crea el "Decreto que declara Parque Nacional Cumbres del Ajusco, la porción de esa serranía que el mismo delimita". Considerando que la serranía del Ajusco contribuye de manera determinante a la alimentación de las corrientes de los ríos, manantiales y lagunas de los valles adyacentes. Además de ser una de las más portentosas y significativas por sus grandes contrastes orográficos y situación inmediata a los centros más poblados de la República; por ser de gran belleza natural, también al estar integrada por una flora y fauna especiales que dan a la serranía el carácter de museo natural de la comarca. A estas características hay que sumar el efecto benéfico de una zona boscosa natural en la protección del suelo, disminución de la contaminación y en general en el mantenimiento del equilibrio ambiental.

Las justificaciones anteriores cumplen ampliamente los caracteres de un Parque Nacional, pues la zona poseía varios ecosistemas no alterados por explotación y ocupación humana y la importancia de su preservación es por demás evidente. Esto fue plenamente comprendido por sus creadores y en el decreto del 26 de agosto de 1936, publicado en el Diario Oficial de la Federación Num. 19, de fecha 23 de septiembre de 1936, se señala:

"ARTICULO PRIMERO.- Con el nombre de "CUMBRES DEL AJUSCO", se declara Parque Nacional, destinado a la conservación perpétua de su fauna y flora, la porción de terrenos comprendidos en la Serranía del Ajusco, que a continuación se delimitan:

Tomando como punto de partida la cumbre más alta del cerro del Ajusco, el lindero sigue hacia el Oeste hasta llegar a la cumbre más elevada de Los Picachos; de este lugar hacia el Noroeste, pasando por el cerro de La Media Luna, hasta tocar el cerro de Las Palmas, y posteriormente, con dirección Noreste, pasa por el cerro de San Miguel y llega al punto más elevado del cerro de Santa Rosa; de este lugar, el lindero sigue con dirección al Sureste, pasando por el cerro del Xitle, Cerro de Tlamolo, hasta llegar a la cumbre del cerro de Mayocalco; de este lugar sigue al Este, pasando por el cerro de Cuauhtepac hasta llegar al cerro de Yoyocan; de este lugar, sigue el lindero por el Sureste hasta tocar la cumbre más elevada de la Serranía de Ozumba y posteriormente en dirección al Oeste, pasa el lindero por el cerro de la Mesa, torre de la iglesia de San Nicolás del Monte, Estación de El Parque (FF.CC. México-Balsas), torre de la Iglesia de Coajomulco hasta llegar a la parte más elevada del cerro de Cuauhtepatl, de cuyo lugar, con dirección al Norte, se sigue sobre el filo de la Serranía de Huitzilac hasta el lugar conocido como Agua de Lobos y en la misma dirección se llega a la cumbre del cerro del Ajusco, lugar que se tomó como punto de partida".¹⁶

Es precisamente la demarcación contemplada en el anterior artículo, la que se toma como límite de nuestro universo de estudio y su representación cartográfica se relizará más adelante en el capítulo II, al delimitarse físicamente el área que nos ocupa.

"ARTICULO SEGUNDO.- Los límites a que se refiere el artículo anterior, serán marcados por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca, quien tendrá bajo su dominio la administración y gobierno de dicho Parque Nacional con la intervención de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público respecto a los gastos y productos que el mencionado gobierno

¹⁶ SAG, SUBSECRETARIA FORESTAL Y DE LA FAUNA, (1970), Código Forestal, Departamento de Divulgación, México, p. 922 y 923

y administración ocasionen.

ARTICULO TERCERO.- Dentro de los límites del Parque Nacional "Cumbres del Ajusco", se excluyen de la expropiación a que se refiere el artículo siguiente los lugares habitados y los terrenos en plena producción agrícola, siempre que estos últimos no se encuentren en pendientes mayores del 8% que a juicio del Servicio Forestal pongan en peligro la estabilidad de los suelos.

ARTICULO CUARTO.- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público procederá conforme a la Ley, a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos comprendidos dentro del Parque Nacional a que se refiere el artículo primero del presente decreto.¹⁷

El área delimitada en el artículo primero corresponde a "69 750 hectáreas"¹⁸ y abarca gran parte de los bosques del sur del Distrito Federal, así como importantes porciones de los estados de México y Morelos.

El decreto cumple con lo que un Parque Nacional debe ser, de acuerdo a la UICN, pues el área es ampliamente mayor de 1,000 hectáreas, varios ecosistemas no han sido perturbados por la acción del hombre y son de interés científico, educativo y recreativo. Además se plantea una protección legal para el parque y se contempla la entrada del público bajo ciertas condiciones. El más grande inconveniente en este como en muchos otros casos, es que los decretos se quedan en la teoría; las acciones y protección efectiva de los parques son escasas, en el mejor de los casos, y totalmente inexistentes en muchos otros.

Dos años después de haberse declarado el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, todavía

¹⁷ *Ibid* p. 922 y 923

¹⁸ VARGAS, F., (1984), Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes, IIE, UNAM, México, p.94

con el Ing. de Quevedo como jefe del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, y con la rúbrica del presidente L. Cárdenas; se expide el "Acuerdo que previene se conceptúen como reserva de repoblación forestal, el Parque Nacional Cumbres del Ajusco y la zona que el mismo limita". Dicho acuerdo firmado el 16 de febrero de 1938 y publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de abril del mismo año, señala:

"PRIMERO.- Conceptúense por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca, con el carácter de Reserva de Repoblación Forestal, los terrenos comprendidos dentro del Parque Nacional Cumbres del Ajusco y la porción que se encuentra fuera del referido parque, dentro del perímetro siguiente:

Partiendo del Cerro de Zacayucan con dirección Sur, tocando en este recorrido los cerros de Xitle, Mezontepec, Pueblo de Huitzilac, siguiendo de este punto con dirección Noreste por los cerros de Chichinautzín, Tumiáqui, Cuautzín, y Tzomboli; y de este punto continuando hacia el Noroeste hasta encontrar el cerro de Zacayucan, que sirvió de punto de partida.

SEGUNDO.- La porción señalada queda sometida a trabajos de repoblación forestal y toda persona que haga fuego dentro de la misma, será castigada..."¹⁹

Cualquier decreto o acuerdo expedido con la finalidad de resguardar áreas naturales es bastante loable, y hasta 1938 el Parque Nacional Cumbres del Ajusco había registrado dos a su favor, que si bien no tenían la aplicación práctica deseada, al menos existían y declaraban como zona protegida la casi totalidad de los territorios boscosos del Sur del D.F., frenando aunque fuera en mínima proporción, la explotación de la zona.

¹⁹ SAG, SUBSECRETARÍA FORESTAL Y DE LA FAUNA, (1970), Código Forestal, Departamento de Divulgación, México, p.925

Sin embargo, la situación más trágica del parque sobrevino cuando el presidente Miguel Alemán Valdés por decreto del 21 de febrero de 1947 modifica los linderos del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, reduciéndolo para concesionar la explotación de estos bosques a las fábricas de papel Loreto y Peña Pobre. La justificación fue que con motivo del estado de guerra que sufrió el país, el gobierno se vio obligado, a fin de evitar la paralización de actividades de las fábricas de papel mencionadas, a autorizar en forma provisional, aprovechamientos forestales en predios de la zona boscosa del Ajusco.

Dicho decreto se publicó en el Diario Oficial el 19 de mayo de 1947 y textualmente dice: "Se modifican los linderos del Parque Nacional Cumbres del Ajusco fijados por Decreto del 26 de agosto de 1936, publicado el 23 de septiembre del mismo año, los que quedarán en la forma siguiente: cota de 3,500 metros sobre el nivel del mar en el cerro del Ajusco, quedando con una superficie de 920 hectáreas con jurisdicción en la Delegación de Tlalpan, del Distrito Federal."²⁰

Cabe recordar que la extensión original del parque era de 69,750 hectáreas y se le restó una superficie de 68,830 hectáreas, equivalentes al 98.7% del total, quedando reducido a la ínfima cantidad de 920 hectáreas. Es decir, que un decreto con carácter provisional constituyó la ruina de uno de los más extensos e importantes parques nacionales de nuestro país, pues la absurda extensión actual, ni siquiera alcanza el límite mínimo que señala como recomendable la UICN para un Parque Nacional, que es de 1,000 hectáreas. Motivo por el cual, el Cumbres del Ajusco no figura en la Lista de Parques Nacionales que reconoce dicho organismo.

No sólo se le redujo al 1.3% de su extensión original, sino que también el área actual del

²⁰ *Ibid*, p. 926

parque se ubicó arriba de los 3,500 metros de altitud, es decir que el nombre de Cumbres del Ajusco se ajusta perfectamente, pues únicamente se trata de las áreas más elevadas de una parte de la serranía, cuyas condiciones climáticas y fisiográficas son poco favorables para la existencia de cualquier tipo de vida, y lo que en él se "protege" son unos cuantos pinos que se resisten a ser vencidos por la pendiente. En cambio los enormes terrenos boscosos cubiertos de pinos, oyameles y encinos quedaron fuera del límite del parque a expensas de la explotación irracional por parte de los industriales voraces y público en general.

Es evidente que los intereses económicos particulares, propios del capitalismo, se sobrepusieron a los objetivos iniciales de la creación del parque. Esto mismo sucedió con otros parques nacionales como el Izta-Popo, Lagunas de Zempoala y Nevado de Toluca. De tal forma que en conjunto se redujeron "176,782 hectáreas";²¹ cerca de una cuarta parte del área total que comprende el sistema de parques nacionales de México.

A partir de 1947, año en que Miguel Alemán establece la Unidad Industrial de Explotación Forestal en favor de las fábricas de papel de Loreto y Peña Pobre S.A., se inicia el deterioro ecológico intenso de la zona. Recientemente a pesar de que las fábricas mencionadas ya han sido reubicadas, suspendiéndose así la explotación de recursos forestales por esta vía; la perturbación del parque presenta los más altos niveles. Por un lado debido a que la explotación incontrolada a lo largo de varias décadas debilitó los ecosistemas (o los exterminó totalmente) y por otra parte se debe a que la presión de parte de la población sobre los recursos cada vez es mayor, ya sea por espacios para habitar, obtención de materias primas, alimentos, etcétera.

²¹ VARGAS, F., (1984), Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes, IIE, UNAM, p.94

La influencia positiva que el área del sur del D.F. tiene sobre la Ciudad de México, se reconoce nuevamente en 1989, año en que el presidente Carlos Salinas de Gortari crea un nuevo "Decreto por el que se establece como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y se declara zona sujeta a Conservación Ecológica, como área natural protegida, la superficie de 727-61-42 hectáreas, conformadas por las tres fracciones contenidas en un polígono"²², cuya delimitación se anexa al documento.

El decreto considera que las áreas naturales del sur del Distrito Federal son especiales en la captación y purificación del agua, en la generación del aire puro y en el reciclamiento de nutrientes, como reserva de vida silvestre y germoplasma, así como para garantizar la continuidad de los procesos evolutivos. También se le considera por sus características morfológicas e hidrológicas la más importante reserva biótica del Valle de México y la mayor área verde de la capital del país. Este decreto publicado el 28 de junio de 1989 es redundante en el título y confuso en su contenido, pues hace referencia a la zona llamada Ajusco-medio, sin embargo es poco preciso en la delimitación del área que protege, que una vez más es arbitraria.

De 1989 a la fecha (1994) las medidas tendientes al resguardo de la zona sur del Distrito Federal han quedado nuevamente en el olvido, no obstante que este último decreto menciona textualmente dentro de las consideraciones que "resulta impostergable realizar acciones eficaces para preservar y restaurar el equilibrio ecológico de la multicitada zona"; Estas disposiciones se quedaron nuevamente en la teoría.

Debemos señalar que la zona sujeta a Conservación Ecológica declarada el 28 de junio de 1989 no corresponde a la superficie del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, pero su

²² Publicado en el Diario Oficial con fecha del miércoles 28 de junio de 1989.

importancia y relación con el área que ahora nos ocupa justifican su mención. Además de que, por la mínima área que actualmente abarca el Parque Nacional ,frecuentemente nos referiremos a sus áreas aledañas con las cuales forma un verdadero conjunto de sistemas naturales imprescindibles en la interacción naturaleza-sociedad.

De lo expuesto podemos deducir que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco ha sufrido un deterioro severo a través de su historia, debido a la presencia de intereses económicos particulares, que lo han reducido a 920 hectáreas de terreno totalmente abandonado de cualquier tipo de protección legal y efectiva, con diferentes grados de perturbación en el que la recreación es prácticamente inexistente y que ni siquiera posee la extensión mínima recomendable de 1,000 hectáreas. Razones por las que no figura en la Lista Oficial de Parques Nacionales y Reservas Equivalentes que reconoce la UICN. En otras palabras el Parque Nacional Cumbres del Ajusco no es tal, pues no cumple con las características para otorgarle esta categoría, sin embargo la prioridad de proteger la zona es la razón por la que estudiaremos el área actual del "parque" y las superficies contiguas que alguna vez lo integraron.

CAPITULO II. CARACTERIZACION DEL MEDIO FISICO-BIOLOGICO

Nada mejor para humillarnos y para quebrantar el orgullo de la razón humana que una mirada sin prejuicios al universo físico.

Montainge

En el presente capítulo se pretende en primera instancia, delimitar espacialmente el área de estudio y después, a partir de información bibliográfica y cartográfica caracterizar físicamente la zona. La cartografía utilizada se obtuvo de la elaborada por INEGI del año 1975 a 1981, ya que es la más reciente, por ello todas las figuras de este capítulo tuvieron como fuente las cartas temáticas de dicho instituto, escalas 1:250,000 y 1:50,000.

Es pertinente señalar que la finalidad que se persigue en esta parte es únicamente la descripción de los elementos físico-biológicos sin llegar al nivel analítico-sintético que se contemplará en el siguiente capítulo. Es decir que en este apartado sólo nos ocuparemos de la evaluación de los recursos naturales para contestar a tres preguntas básicas, qué se tiene, dónde se tiene y cómo se tiene.

No obstante ser la descripción físico-biológica una tarea tan criticada y muchas veces ignorada, es una etapa fundamental para los trabajos sistemáticos de carácter geográfico o de cualquier otro tipo que vislumbran una planeación integral de los recursos naturales. En este sentido no puede haber planeación de aquello que no se conoce, o al menos lógicamente así debería ser. Pero en un país como el nuestro donde lo contradictorio es común, se crean planes y programas de aprovechamiento y conservación de recursos sin antes conocer a fondo cada uno de los componentes físicos involucrados. Y es aquí, donde conviene recordar a las autoridades que lo grave del asunto no es lo que alguien desconoce, sino lo que no sabe y cree saber.

DELIMITACION FISICO-GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

Nuestro universo de estudio está constituido por una área de aproximadamente 69,750 hectáreas que corresponden a la extensión original que tenía el Parque Nacional Cumbres del Ajusco en el momento de su creación (1936). La razón de haber tomado esta área de estudio, es que las 920 hectáreas que constituyen la extensión actual del parque no son representativas de un Parque Nacional, además de que desde un punto de vista geográfico y natural la delimitación no es válida, por el contrario es arbitraria. Aunque la delimitación inicial del parque también fue superficial y poco precisa al menos contiene verdaderos sistemas naturales de importancia primaria.

Como el objetivo último de este trabajo es contribuir a la valoración de un área natural con fines de conservación, lo esencial en este caso no es el límite físico, sino poner de manifiesto la importancia ecológica que tiene la zona boscosa del sur del D.F. para la Ciudad de México. Es decir que tomaremos la extensión inicial del Parque Nacional Cumbres del Ajusco como límite convencional de una área geográfica de interés ecológico y de enorme influencia sobre la ciudad, también por esta razón cuando sea necesario nos referiremos a las zonas contiguas al universo de estudio.

Así el área motivo de esta investigación se localiza entre los paralelos 19° 00' 33" y 19° 18' 41" de latitud norte, y los meridianos 98° 48' 19" y 99° 20' 46" de longitud oeste, dichas coordenadas geográficas la ubican en la parte central del país abarcando gran parte de los territorios del sur del D.F., así como importantes porciones de los estados de México y Morelos (ver figura 1). Las coordenadas extremas anteriores fueron obtenidas a partir del trazado de la poligonal del Parque Nacional, en base al decreto del 26 de agosto de 1936, que se expuso en la Historia del Parque Nacional Cumbres del Ajusco (ver capítulo I).

Los linderos que establece el decreto sólo son verbales por lo que la representación cartográfica del polígono del parque constituyó una de las tareas básicas de la presente investigación. El resultado fue una poligonal de forma irregular que se alarga en dirección oeste-este y que tiene otra elongación menor en dirección noroeste.

Es pertinente señalar que el cerro Tlamolo que es uno de los puntos que definen el área, no se encontró en las cartas topográficas de distintas dependencias, por lo que se concluyó que es un error tipográfico y en realidad el decreto se refiere al cerro Tlaloc que está en la dirección aproximada que se menciona, así es que el lindero se trazó pasando por este punto. También es probable que de 1936 a la fecha el nombre se haya modificado de Tlamolo a Tlaloc, como ocurre con otros cerros que también son limítrofes, tal como el Yoyoecan, que en algunas cartas aparece como Xoyacan o el Cuautepec que viene como Coatepetl.

Otra incongruencia más y de mayor peso en la delimitación del Parque Nacional, es que el decreto de 1936 (69,750 has.) en el lindero que va del lugar conocido como Agua de Lobos al cerro del Ajusco, no comprende la totalidad del área de 920 hectáreas, que se supone constituye el límite actual del parque (ver figura 2).

También en la figura 2 se observa el área de la Reserva de Repoblación Forestal declarada en 1938, que debería estar sometida a trabajos de reforestación pero que se quedó en el mero decreto, por lo que sólo se incluye con fines comparativos. La porción de dicha Reserva de Repoblación Forestal que no está comprendida en el área original del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, actualmente se encuentra ampliamente ocupada por asentamientos humanos.

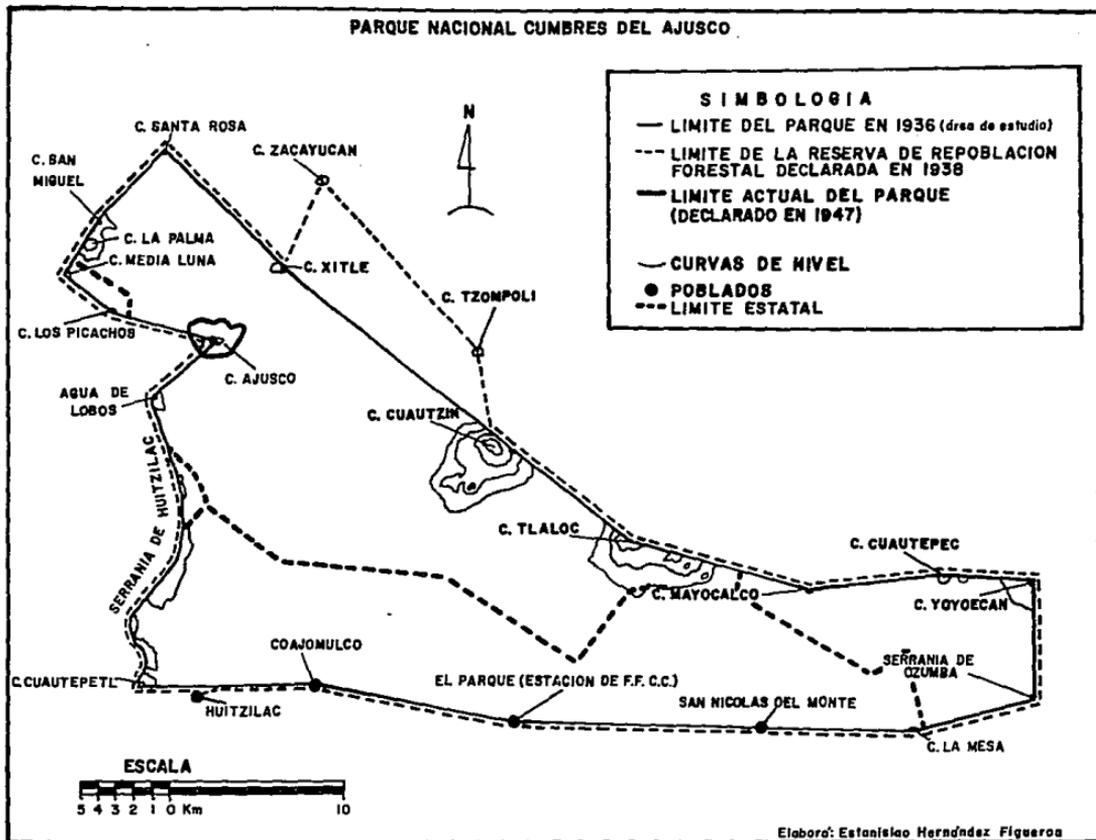
A partir de este momento nos referiremos al Parque Nacional Cumbres del Ajusco como sinónimo del área de estudio, aunque como ya se mencionó, el límite del parque tomado en cuenta no es el actual, sino el original.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



Elaboró: Estanislao Hernández Figueroa

LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO fig.1



LIMITES DEL PARQUE Y DE LA RESERVA DE REPOBLACION FORESTAL fig.2

RELIEVE

La ubicación fisiográfica del Parque Nacional dentro de la Sierra Neovolcánica da al área una caracterización topográfica eminentemente volcánica, con algunos conos o edificios que alcanzan altitudes verdaderamente considerables, como el Ajusco, que es uno de los diez volcanes de mayor elevación en el país, otros son conos casi perfectos y de muy reciente formación como el Xitle que tiene alrededor de 2,000 años, otros más han estado sujetos a procesos erosivos muy fuertes y se han deformado totalmente, tal es el caso del volcán Malinal. Precisamente algunos de los numerosos volcanes de la zona sirvieron como puntos de referencia para la delimitación del parque (ver figura 2).

Como ya se dijo la zona está constituida por una porción de la Cordillera Neovolcánica, la cual dentro del área del parque, tiene una disposición de noroeste a este-sureste y grosso modo también este es el sentido con el que disminuyen la altitud y las pendientes (ver figura 3).

El relieve es heterogéneo en general y presenta los máximos valores de inclinación del terreno y altitud en la parte noroeste del parque donde se ubica el cerro del Ajusco que da nombre al Parque Nacional y que alcanza una elevación sobre el nivel medio del mar de 3,930 metros, y valores de pendiente de más del 100%. Las menores altitudes se localizan en la porción sur-sureste del parque y tienen los valores más bajos en los alrededores del poblado conocido como San Nicolás del Monte con 2,100 metros.

La pendiente, entendida como la relación entre los desniveles de un punto superior e inferior sobre el terreno y la longitud horizontal que los separa, se convierte en un parámetro indispensable en el reconocimiento del declive del terreno, que influye en aspectos como, el cambio de velocidad de los escurrimientos superficiales y determina

parcialmente los diferentes procesos erosivos y de sedimentación de un área.

Por lo anterior es preciso conocer de manera detallada el comportamiento de la pendiente en el parque, por lo que se elaboró un mapa de pendientes parciales (ver figura 4) en el que se establecieron cinco rangos de inclinación expresados en porcentaje. De acuerdo a dicho mapa las zonas de mayor declive (más de 50%) se ubican en algunos puntos aislados que coinciden con los principales volcanes, como el Pico del Aguila, que presenta valores de pendiente de más de 45° de inclinación con respecto a la horizontal, incluso cuenta con paredes rocosas totalmente verticales en algunas cañadas. Otros conos volcánicos de pendientes fuertes pero menores a las del Pico del Aguila, son el Xitle, Pelado, Tres Cruces y Huipilo, por mencionar algunos. En estos volcanes las inclinaciones considerables del terreno están retringidas a ciertas porciones de sus laderas.

Las zonas con un rango de pendiente de 21 a 50% se localizan principalmente en tres áreas, una es el extremo noroeste del parque, entre los cerros de la Media Luna, Santa Rosa y el Ajusco, otra es la porción sur-central y la tercera de menor extensión se encuentra al noroeste del poblado de Huitzilac, en el extremo suroeste del área de estudio. Además de las mencionadas existen numerosas áreas con pendiente de este rango, que de manera general están dadas por las elevaciones secundarias.

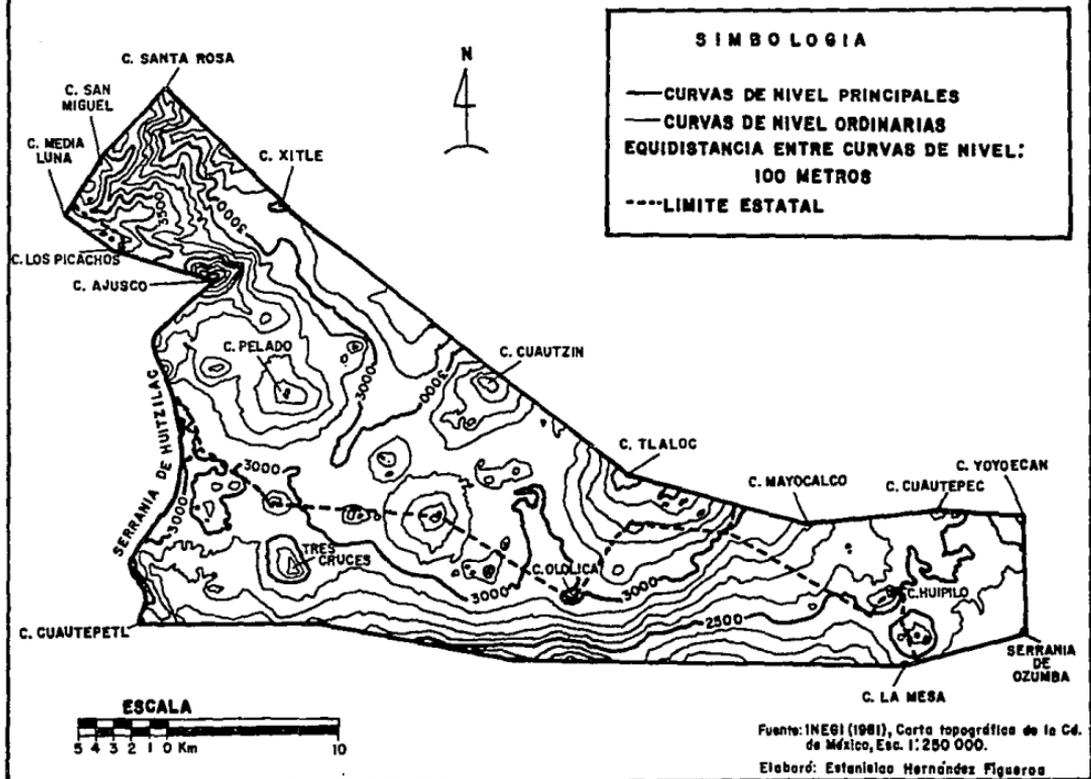
Los rangos de pendiente de 5-10 y 11-20% se distribuyen de manera heterogénea en el parque y ocupan las mayores extensiones del mismo, sobre todo en la zona central (ver figura 4).

Por su parte las menores inclinaciones del terreno con pendientes por debajo del 5% las tenemos en algunos valles centrales localizados entre los volcanes Pelado, Tlaloc y Otolilca,

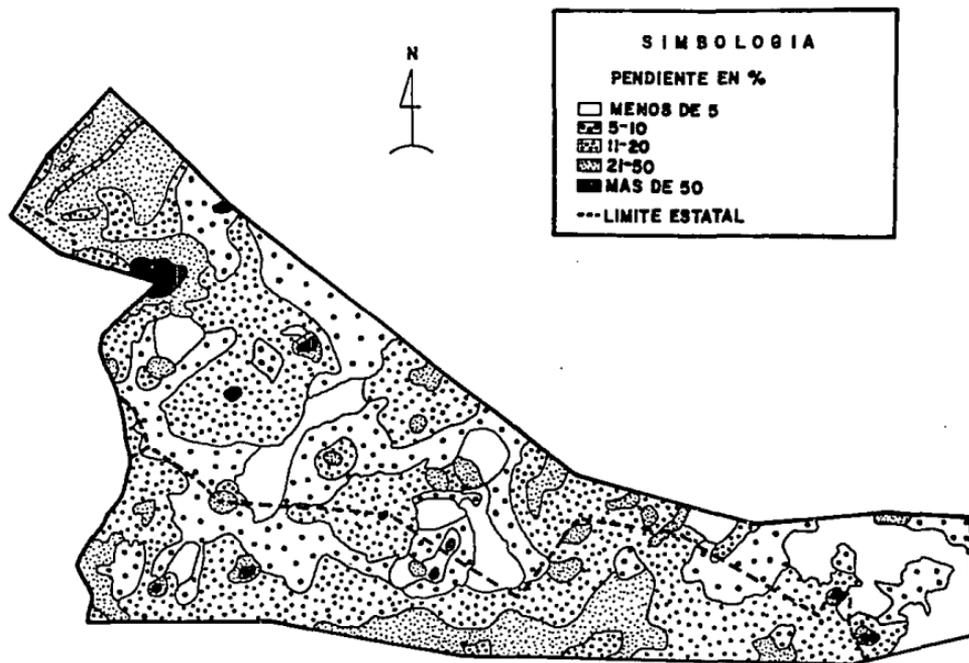
y sobre todo contamos con una zona de escasa pendiente en la parte extrema del sureste que constituye las estribaciones de la Serranía de Ozumba.

Como se verá más adelante las elevadas altitudes del terreno y fuertes pendientes de la zona noroeste, así como la naturaleza volcánica del parque, influyen determinantemente en los procesos edafológicos, hidrológicos y climáticos del área de estudio.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



53

ELABORO: Estanislao H.F.

PENDIENTES PARCIALES fig. 4

GEOLOGIA

Geológicamente hablando el área del Parque Nacional Cumbres del Ajusco está constituida casi en su totalidad por rocas ígneas extrusivas, sólo existen algunas pequeñas áreas (alrededor del 1% del área total) con suelo aluvial. Estas últimas se ubican al este de la Serranía de Huitzilac en la zona limítrofe entre los estados de México, Morelos y el D.F. (ver figura 5).

Las rocas ígneas son del Cenozoico y de estas las más antiguas son las andesitas del Terciario Superior que se localizan en la porción noroeste del parque, coincidiendo con las mayores elevaciones y pendientes, constituyen el cerro del Ajusco y las zonas alledañas del norte. Es también el área de las andesitas la que presenta el mayor número de fracturas existentes en el parque y en general tienen una disposición norte-sur o noreste-sureste.

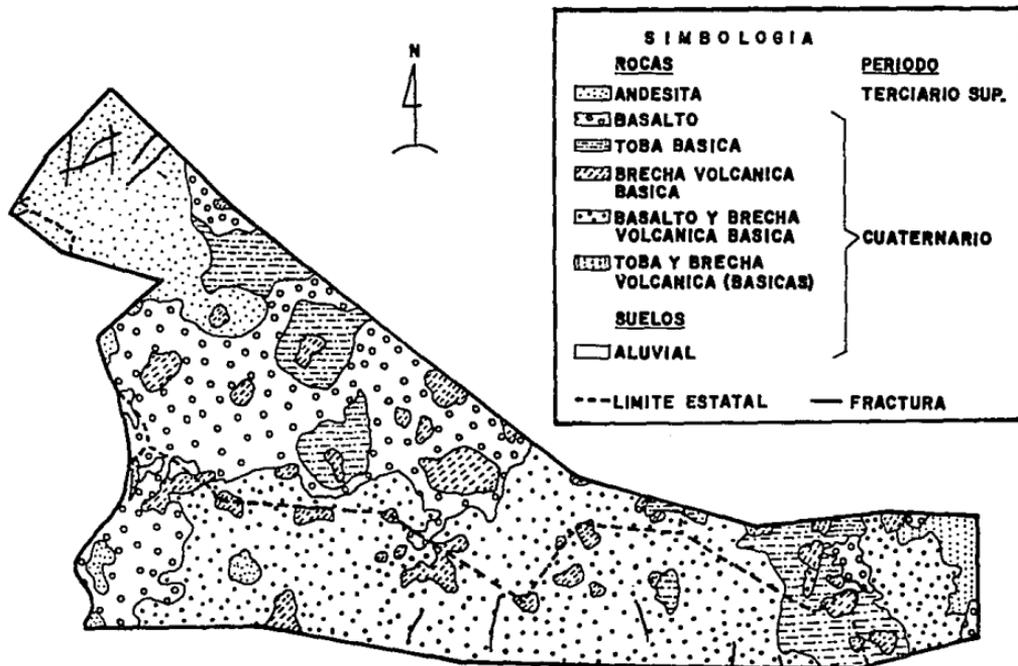
Las rocas ígneas cenozoicas más abundantes son del Cuaternario entre las que destacan en primer lugar, una combinación de basalto y brecha volcánica básica que se ubica en la parte centro-sur del parque en una extensa zona, interrumpida con pequeñas áreas de brecha volcánica básica y toba básica. En la parte sur de esta zona se localizan algunas fracturas con disposición sensiblemente norte-sur. Al norte y oeste de la zona mencionada tenemos una extensión de basaltos considerable, alternada con algunas tobas básicas y brechas volcánicas básicas, estas últimas ubicadas alrededor de los aparatos volcánicos.

En la parte extrema al sureste del Parque Nacional contamos con una zona heterogénea en la que se localizan pequeñas áreas de basaltos, tobas y brecha volcánica básica o combinaciones de dos de estos tipos de rocas (ver figura 5).

Resumiendo podemos mencionar que la composición geológica del parque es la siguiente.

El 99% del área total está integrada por rocas ígneas extrusivas del Cenozoico de las cuales el 89% aproximadamente son rocas del Cuaternario; en el siguiente orden de importancia, basalto y brecha volcánica básica, basalto, toba básica y brecha volcánica básica y por último tenemos la combinación de tobas y brechas volcánicas básicas. El otro 10% es de rocas andesíticas del Terciario Superior localizadas en la porción noroeste. El 1% restante que no está conformado por rocas ígneas extrusivas cenozoicas, ya sea del Cuaternario o del Terciario, está representado por los suelos aluviales situados en algunas depresiones de la Serranía de Huitzilac. De aquí se desprende que de manera general el parque está constituido por rocas derivadas de la actividad volcánica que son permeables por naturaleza. _

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



Fuente: INEGI (1981), Carta geológica de la Cd. de México, Esc. 1:250 000.

Elaboró: Estanislao Hernández Figueroa

GEOLOGIA fig. 5

CLIMAS

De acuerdo a la Clasificación Climática de Köppen la temperatura y la lluvia son los dos parámetros que más representan el clima de un lugar. Siendo así serán estos dos elementos atmosféricos los que analizaremos para caracterizar las condiciones climáticas del Parque Nacional.

La temperatura tiene un comportamiento inverso a la altitud, es decir que mientras más nos alejamos del nivel medio del mar en la vertical, dentro de la Troposfera, las temperaturas disminuyen en términos generales. De esta forma tenemos las mayores temperaturas medias anuales al sur del área del parque con valores alrededor de 16 °C en las menores altitudes. A partir de este punto la temperatura decrece hacia las partes altas de los volcanes, alcanzando los valores mínimos de 8 °C en las cimas del Ajusco, Cerro Tlaloc y áreas alledañas al Cerro Cuautzín. De tal forma que la temperatura media anual varía entre los 8 y 16 °C en toda la zona (ver figura 6).

Con respecto a la precipitación, tenemos que esta zona es una de las más lluviosas del centro del país. La lluvia media anual más escasa se presenta al sureste del parque con valores de 800 mm, mientras que las partes oeste y norte de mayor altitud captan arriba de 1500 mm. de precipitación anual. Hay que recalcar la prioridad de conservar el área boscosa en este sentido, pues basta saber que la zona suroeste del D.F. que corresponde precisamente al área norte del parque es la más lluviosa de la entidad, debido por un lado a las imponentes altitudes que alcanza la Serranía del Ajusco y por otro a la dirección de los vientos locales, que viniendo del noreste son obligados a ascender orográficamente provocando lluvias abundantes.

Con base al comportamiento y valores descritos de la temperatura y precipitación, y

tomando en cuenta la Clasificación Climática de Köppen, modificada por E. García, los climas presentes son los siguientes.

C(w₂)(w)b(i') Templado Subhúmedo con lluvias en verano

El más húmedo de los subhúmedos

Lluvia invernal menor a 5% de la anual

Con verano fresco y largo

Poca oscilación térmica (entre 5 y 7 °C)

Este clima se localiza en una pequeña porción de baja elevación en la parte norte del parque y está delimitado por la isoterma de 12 °C.

C(w₂)(w)big Templado subhúmedo con lluvias en verano

El más húmedo de los subhúmedos

Lluvia invernal menor al 5% de la anual

Con verano fresco y largo

Isotermal (oscilación menor a 5 °C)

Marcha de la temperatura tipo Ganges

Toda la parte sur del área que es la de menor altitud del parque presenta este tipo de clima que sólo posee algunas pequeñas variantes respecto al anterior, e igual que éste, está delimitado por la isoterma de 12 °C, de tal forma que más de 12 °C es templado y menos de este valor se vuelve semifrío.

C(w₂)(w)(b')i Semifrío subhúmedo con lluvias en verano

El más húmedo de los subhúmedos

Lluvia invernal menor al 5% de la anual

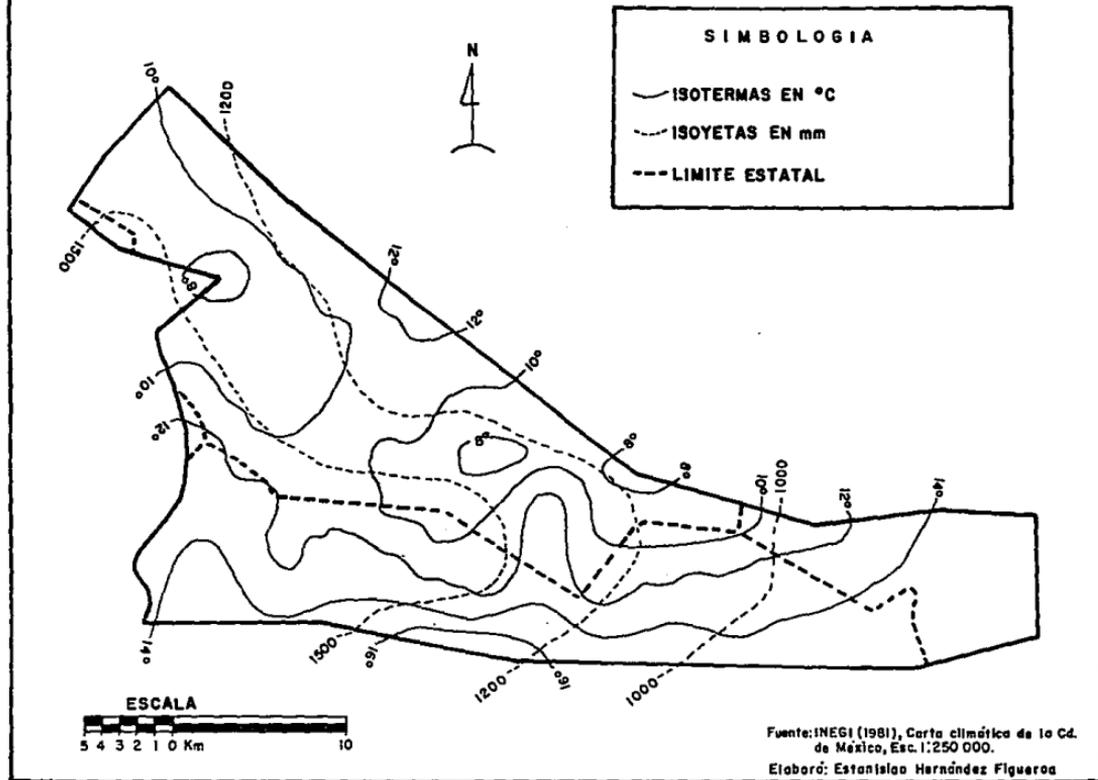
Con verano fresco y largo

Isotermal (oscilación menor a 5 °C)

El clima semifrío se ubica en la parte central y noroeste del parque, por ser estas de mayor elevación, y le corresponden temperaturas medias anuales inferiores a 12 °C (ver figura 7).

De manera práctica podemos señalar que únicamente se presentan dos climas en la zona, los dos con lluvias en verano, uno es el templado subhúmedo de las partes más bajas y otro el semifrío subhúmedo de mayores altitudes. Lo que hay que subrayar es que de acuerdo con la clasificación modificada por E. García ambos están caracterizados con la letra (w_2) significando que son los más húmedos dentro de los climas subhúmedos. Nuevamente esto nos da idea de la abundante precipitación que se registra. También los dos climas presentan una escasa lluvia invernal (menor al 5% de la anual), verano fresco y largo y tienen una baja oscilación térmica (menor a 7 °C). La única diferencia notoria entre el clima semifrío subhúmedo del centro y noroeste del parque y el templado subhúmedo ubicado en el sur, es que este último presenta marcha de la temperatura tipo Ganges, es decir que la mayor temperatura se alcanza antes del solsticio de verano, lo que habla ya de las características subtropicales de esta porción.

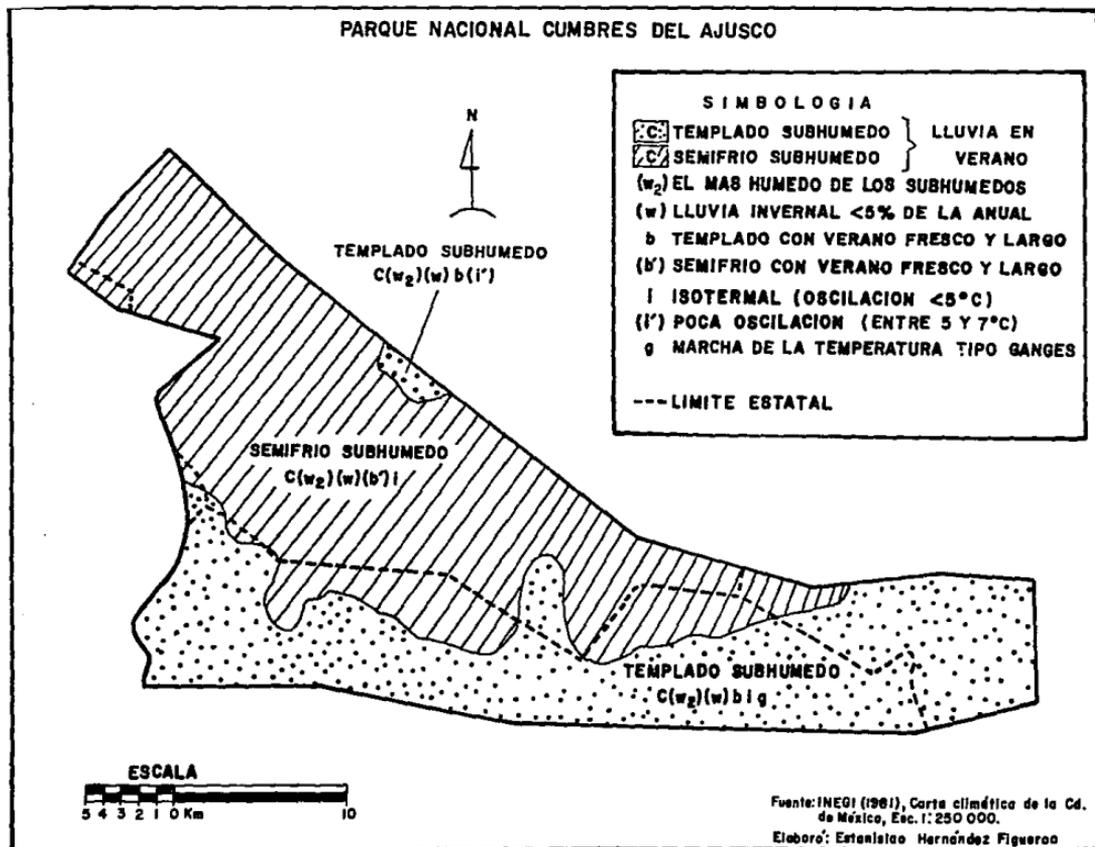
PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



60

ISOTERMAS E ISOYETAS fig. 6

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



CLIMAS (CLASIFICACION DE KÖEPPEN MODIFICADA POR E. GARCIA) fig.7

HIDROLOGIA

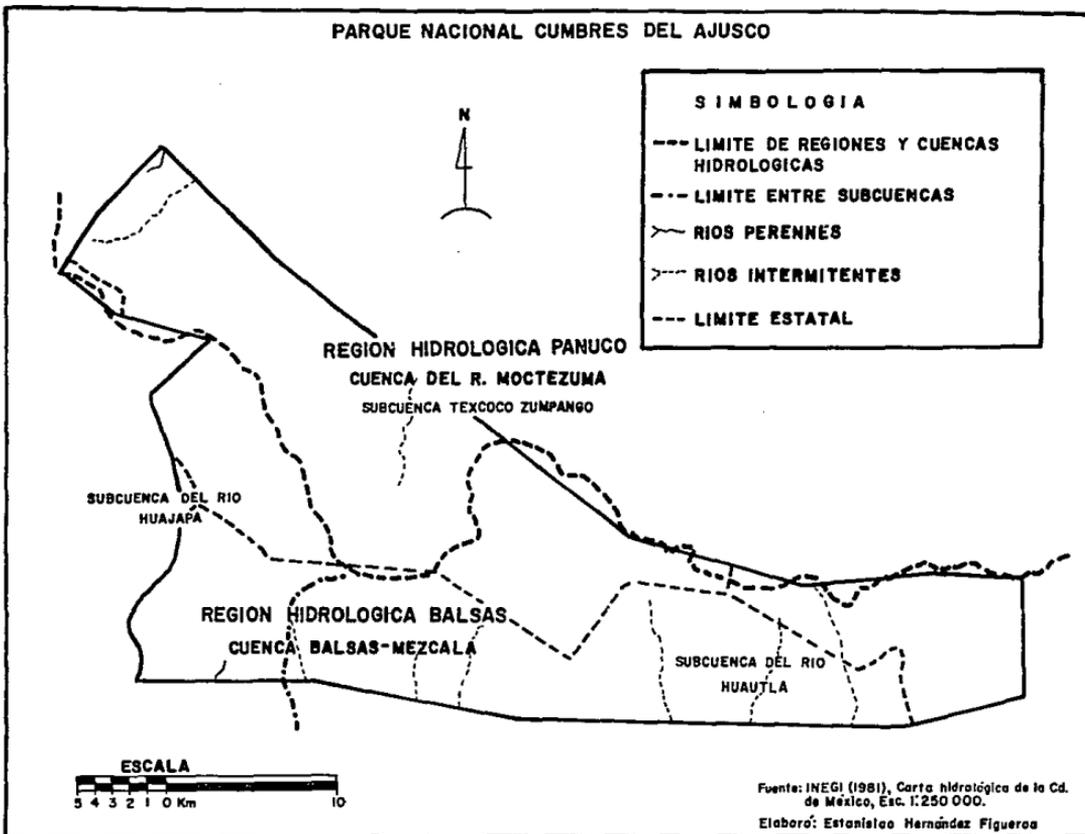
El área de estudio abarca porciones de dos regiones hidrológicas, dos cuencas y tres subcuencas. El parteaguas que separa a la vez las regiones y las cuencas hidrológicas corre de la parte noroeste a la porción sureste y coincide con las mayores elevaciones de la Sierra Neovolcánica, de tal manera que divide al parque en una zona norte y otra al sur de la misma. La parte norte del Parque Nacional corresponde a la Subcuenca Texcoco-Zumpango, perteneciente a la Cuenca del Río Moctezuma que a su vez forma parte de la Región Hidrológica Pánuco. La porción sur corresponde a áreas de las subcuencas del Río Huajapa al suroeste y del Río Huautla al sureste, ambas pertenecen a la Cuenca Balsas-Mezcala que a su vez es parte integrante de la Región Hidrológica Balsas (ver figura 8).

La cualidad del Parque Nacional Cumbres del Ajusco de poseer un parteaguas que separa regiones hidrológicas, tiene que ver con las grandes elevaciones del terreno, y su relieve heterogéneo, que se mencionaron en la caracterización topográfica.

Por su parte, la composición geológica de rocas ígneas extrusivas explica la baja densidad de corrientes superficiales de agua, pues sólo existe una decena de corrientes intermitentes que se localizan primordialmente en la parte sur y fluyen con dirección norte-sur conservando cierto paralelismo. La causa de ello es que las rocas ígneas son altamente permeables y posibilitan la infiltración del agua de lluvia al subsuelo. De aquí se desprende la explicación de un hecho fundamental de la dinámica hidrológica de la región y que a su vez justifica en buena medida la realización de esta investigación. Y es que el mayor porcentaje de agua pluvial se infiltra, lo que origina que la proporción de precipitación media anual que escurre por la superficie tenga valores relativamente bajos no obstante las fuertes pendientes existentes en algunas zonas. La cantidad de agua de lluvia que escurre superficialmente oscila del 0 al 20% dependiendo del tipo de material, textura y

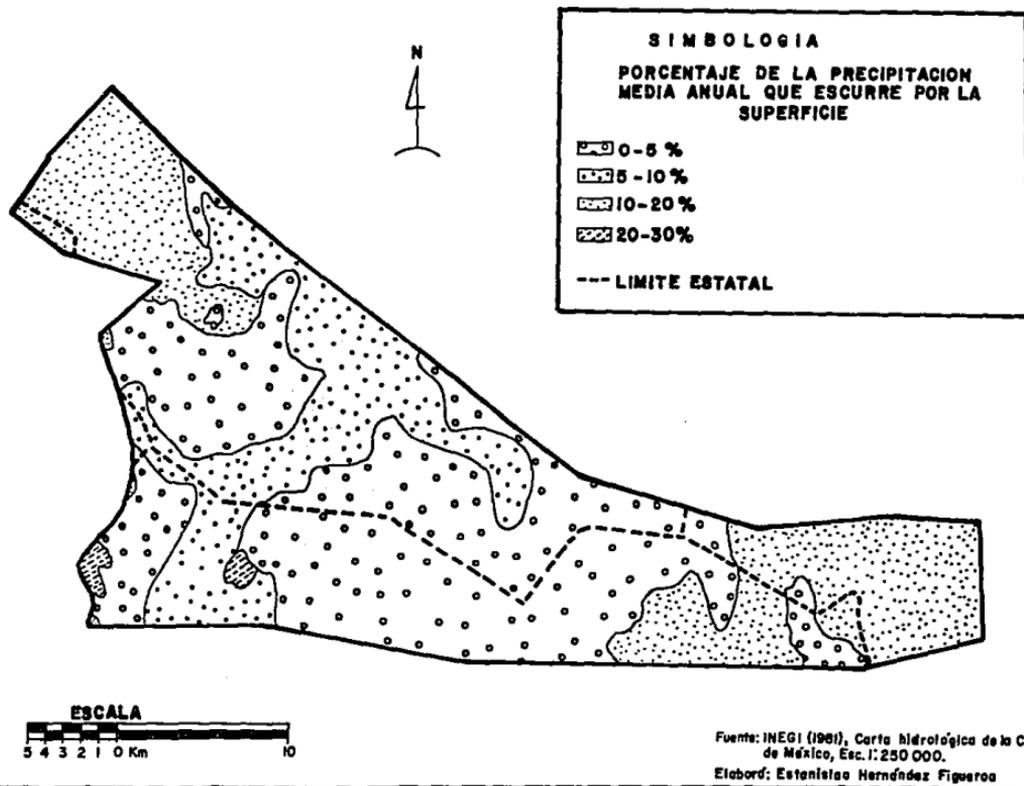
la pendiente. Sólo hay dos pequeñas áreas de extensión despreciable al suroeste del parque, en que los valores van del 20 al 30%, en los escurrimientos superficiales (ver figura 9).

Por los altos valores que la pendiente adquiere sobre todo en la porción noroeste, se esperaría un escurrimiento superficial abundante, sin embargo éste no sobrepasa el 30% del total que entra por la precipitación, lo cual significa que el material volcánico tiene una capacidad de infiltración sumamente alta, esto conlleva a que la totalidad del área tenga una hidrología subterránea que origina zonas de recarga de mantos acuíferos (ver figura 10). Conviene aclarar que tanto el material consolidado como el no consolidado que existen en el subsuelo no constituyen mantos acuíferos en la zona del parque, sino que ésta funciona como zona de recarga de acuíferos que se localizan en los valles adyacentes, de ahí su importancia decisiva en el aporte de agua para la Ciudad de México.



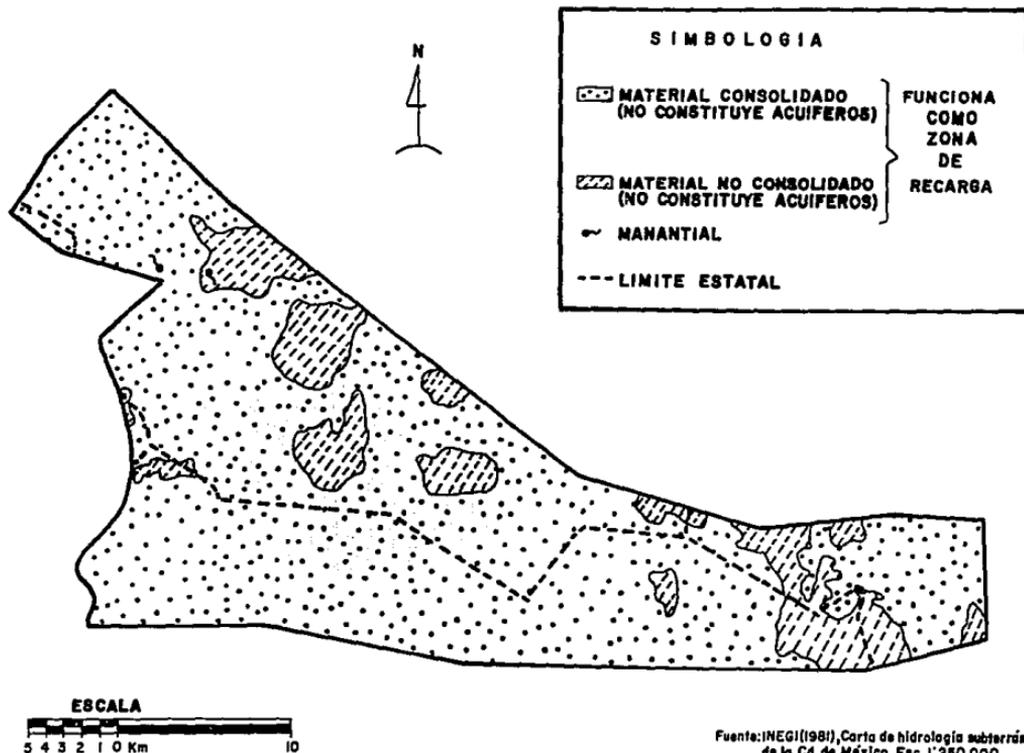
HIDROLOGIA SUPERFICIAL fig. 8

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL fig. 9

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



EDAFOLOGIA

La caracterización del suelo se hace necesaria por ser esta la capa más superficial de la corteza terrestre, en la que encuentra soporte la cubierta vegetal. El análisis de los tipos de suelo y sus características, en aspectos morfológicos, físicos y químicos, nos permiten conocer sus peculiaridades, como drenaje, manejo agrícola, nutrientes y cantidad de arenas, limos o arcillas entre otras. Todas van íntimamente vinculadas al uso y potencialidad del suelo.

Con base a las características físicas y químicas del suelo y su relación con la cubierta vegetal que sustenta, la FAO-UNESCO hizo una agrupación de suelos. De acuerdo a esta clasificación los principales tipos o unidades de suelo existentes en el área del parque así como sus características y ubicación son los siguientes. Antes conviene aclarar que los suelos no se encuentran aislados, sino formando complejas asociaciones de varios tipos de suelo, fases físicas y clase textural (ver figura 11).

ANDOSOL (T)

Este tipo de suelo abarca alrededor del 50% de la extensión total del parque y tiene una distribución heterogénea. Los andosoles son suelos que se encuentran en áreas donde ha habido actividad volcánica geológicamente reciente, puesto que se originan a partir de cenizas volcánicas. Se caracterizan por tener una capa superficial de color negro o muy oscuro y por ser de textura esponjosa o muy sueltos. Son muy susceptibles a la erosión. Estos suelos retienen mucho el fósforo, razón por la que no puede ser absorbido por las plantas. También por ello es recomendable que permanezcan con su vegetación natural que normalmente es bosque de pino, oyamel o encino.

Los suelos andosoles presentes en el área de estudio son el húmico (h), mólico (m) y ócrico

(o). La fase física de estos puede ser lítica o pedregosa indistintamente. La fase lítica se refiere a una capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de raíces. Por su parte la fase pedregosa significa que hay fragmentos de roca mayores de 7.5 cm de largo en la superficie del terreno o cerca de ella. Si los fragmentos de roca fueran menores de 7.5 cm (gravas) se tendría una fase física denominada gravosa.

Andosol Húmico (Th)

Como suelo dominante es la subunidad más extendida en el parque y se presenta en áreas irregulares, de diversas extensiones. En el noroeste y centro están las zonas de andosoles más amplias, siendo la última de carácter lítico. El andosol húmico tiene en la superficie una capa de color oscuro o negro rica en materia orgánica, pero muy ácida y pobre en nutrientes.

Andosol Mólico (Tm)

Las áreas que ocupa son reducidas y principalmente se ubican al norte del parque y en el límite sur del mismo en forma aislada. Se caracteriza por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro rica en materia orgánica y nutrientes.

Andosol Ocrico (To)

Es el menos abundante de los andosoles y se localiza en pequeñas áreas al sureste del parque. Presenta en la superficie una capa de color claro y pobre en materia orgánica.

La clase textural de los suelos andosoles encontrados en el parque es en general media, sólo una pequeña porción del norte tiene textura fina. Este hecho favorece la gran capacidad de infiltración de la región.

LITOSOL (I)

Después de los andosoles son los litosoles los más importantes por su abundancia. Se reparten de manera irregular en todo el parque y ocupan una extensión aproximada del 40% del total. Se ubican al centro-oeste y centro-este del área de estudio y tienen una textura media (ver figura 11).

Los litosoles o "suelos de piedra" se caracterizan por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca. Están presentes en todas las sierras de México y se localizan en el parque en laderas, barrancas, pedregales así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona donde se encuentran.

Además de los andosoles y litosoles que conforman el 90% del área total, existen pequeñas porciones que cuentan con suelos de los tipos; cambisol dístico (Bd), eútrico (Be) y húmico (Bh), regosol dístico (Rd) y eútrico (Re), feozem háptico (Hh) y fluvisol dístico (Jd). Dichos suelos y sus combinaciones integran el 10% restante y pueden presentar fases físicas lítica, pedregosa y gravosa indistintamente, sin embargo tienen una característica en común que es su textura media.

Los cambisoles son suelos jóvenes poco desarrollados cuyo subsuelo parece más suelo que roca. Son de moderada a alta susceptibilidad de erosión. Se ubican en pequeñas áreas al sur y sureste del parque. De las tres subunidades presentes, la de los cambisoles dísticos se caracteriza por ser la de suelos más ácidos y pobres en nutrientes.

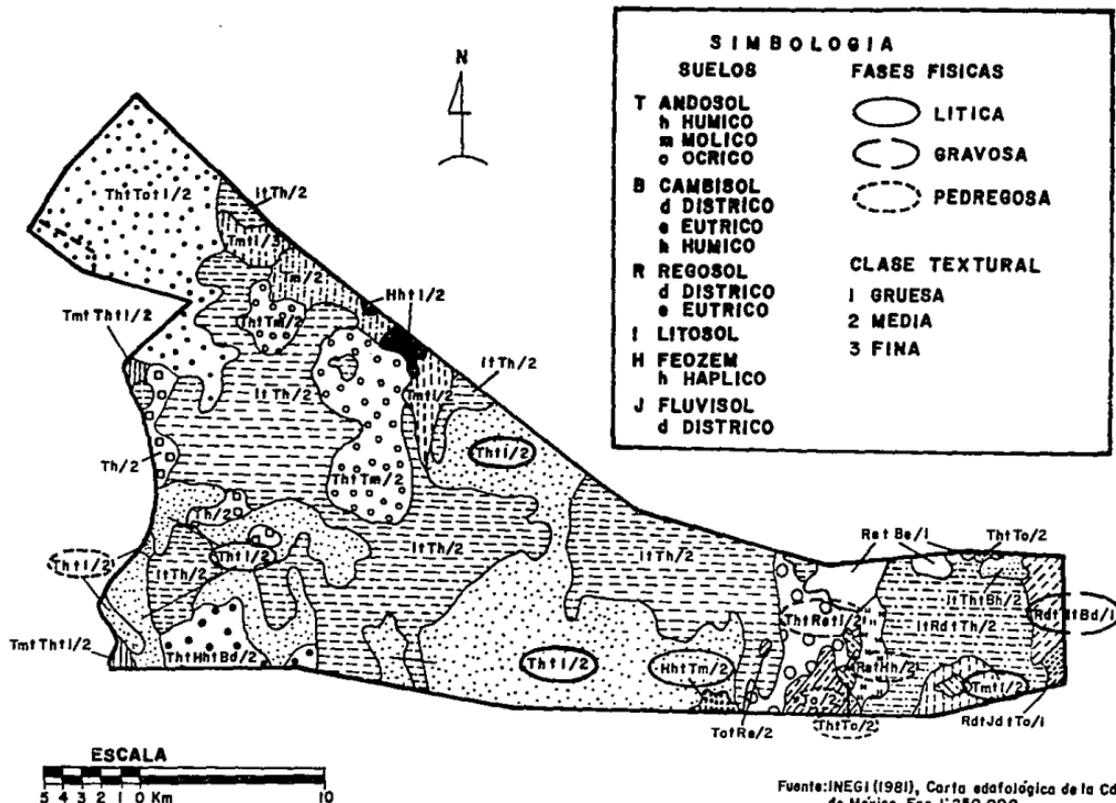
Los regosoles en general son claros y someros. Se ubican en algunas laderas al sureste del parque y a veces se asocian a los litosoles. La subunidad de los regosoles dísticos contiene a los más ácidos e infértiles de la unidad.

El feozem háplico localizado en pequeñas extensiones al norte y sureste tiene como característica principal, una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes que le dan buena fertilidad.

El fluvisol dístico es el más escaso de todos los tipos de suelo presentes en el área de estudio. Se localiza en la porción extrema del sureste y está formada por materiales acarreados por el agua. Son suelos poco desarrollados e infértiles.

En general tenemos la predominancia de suelos andosoles y litosoles, la causa es la naturaleza volcánica del terreno, pues los primeros son producto de las cenizas volcánicas y los otros deben su formación a la intemperización de la lava solidificada. Ambos se pueden perder fácilmente, los andosoles por su fuerte susceptibilidad a la erosión y los litosoles por ser poco profundos.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



VEGETACION

La vegetación es uno de los recursos fundamentales del Parque Nacional y ha sido su explotación la causa primordial del deterioro ecológico del mismo. A partir del año 1947 en que el presidente Miguel Alemán Valdés autorizó la explotación forestal a las fábricas de papel Loreto y Peña Pobre, se desencadenó la destrucción masiva de la vegetación, a tal grado que el 50% del área total del parque cuenta en la actualidad con vegetación secundaria, principalmente representada por la agricultura de temporal, ya sea de cultivos anuales o permanentes, y en segundo término está representada por el pastizal inducido, el cual ocupa porciones que indudablemente en el pasado sostuvieron tupidos bosques.

La vegetación natural que aún permanece y que ocupa aproximadamente la mitad del área del parque, está constituida por comunidades de bosque de pino, de oyamel, bosque mixto y de encino. Los bosques perennifolios de pinos y oyameles son los más extensos y se ubican en las zonas altas. Anteriormente se encontraban bosques de pinos bien desarrollados en las partes bajas y altas de los volcanes, debido a que los pinos tienen un amplio margen de adaptación y sus especies son numerosas. Es decir que podíamos encontrar pinos desde el pie de monte hasta las zonas frías y altas de la montaña. Sin embargo por la explotación incontrolada, las comunidades por debajo de los 3,000 metros de altitud casi han desaparecido. Las variedades aún existentes son *Pinus patula*, *Pinus montezumae*, *Pinus pseudostrobus* y *Pinus ayacahuite*.

Por arriba de la cota de 3,000 metros se encuentra un bosque de pinos más resistente a las bajas temperaturas, compuesto por *Pinus hartwegii*, *Pinus rudis* y *Pinus teocote* principalmente.

En lo que toca a los oyameles o abetos, sólo existe una especie que es *Abies religiosa* que

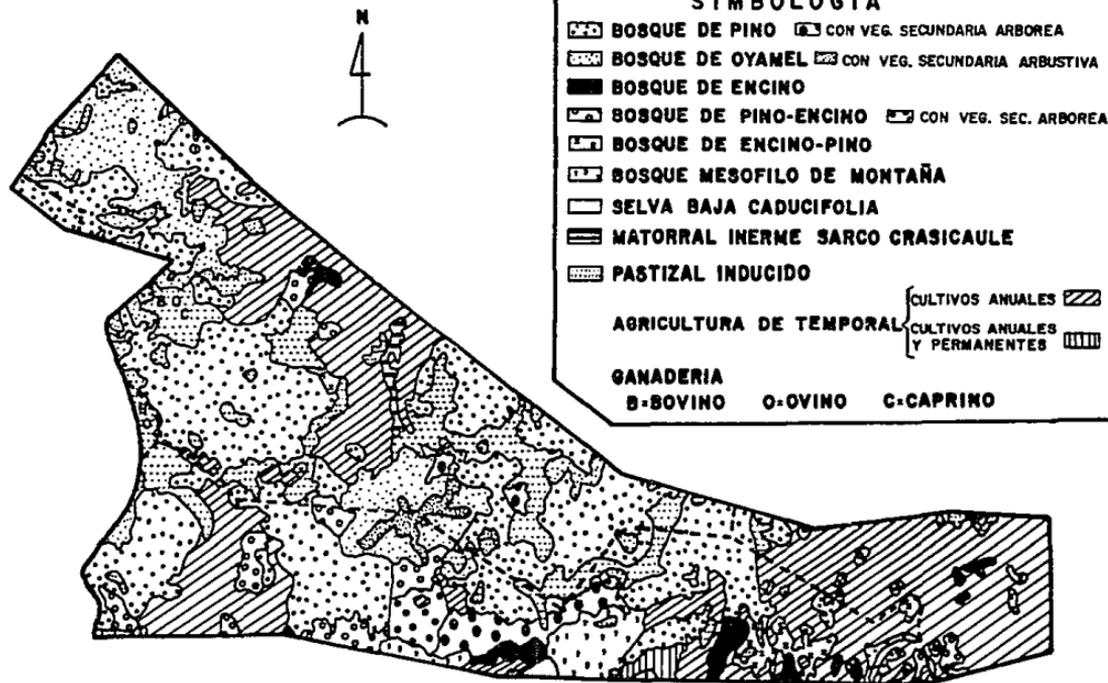
llega a formar bosques puros en las laderas entre los 3,000 y 3,500 metros de altitud.

Por su parte las comunidades de encinos puros están muy localizadas en pequeñas áreas aisladas, ubicadas sobre todo al sur y sureste del parque.

Además de los bosques mencionados, existen comunidades que combinan dos o más de los anteriores y se denominan bosque de pino-encino o de encino-pino, dependiendo del grupo dominante, estos también son predominantes en el sur y sureste (ver figura 12). Los bosques mixtos se desarrollan primordialmente a altitudes menores de 3,000 metros pues los árboles de hojas caducas necesitan una mayor temperatura respecto a las coníferas, así como cambios estacionales más marcados. La asociación más importante es la de pino-encino que es muy común y en segundo término están los oyameles los que se asocian con menor frecuencia. También es común que los bosques de pino, oyamel y pino-encino, compartan su espacio con vegetación secundaria ya sea arbórea o arbustiva.

Además de las comunidades vegetales citadas, se presentan algunos manchones poco extensos de otros tipos como el bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia (ambos al sur del parque) y el matorral inerme sarco crasicaulé (ver figura 12). Estos vegetales son indicadores de la Provincia Neotropical que se manifiesta al sur del parque, ya que prácticamente aquí inicia la depresión tropical del río Balsas.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



SIMBOLOGIA

- BOSQUE DE PINO CON VEG. SECUNDARIA ARBOREA
 - BOSQUE DE OYAMEL CON VEG. SECUNDARIA ARBUSTIVA
 - BOSQUE DE ENCINO
 - BOSQUE DE PINO-ENCINO CON VEG. SEC. ARBOREA
 - BOSQUE DE ENCINO-PINO
 - BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA
 - SELVA BAJA CADUCIFOLIA
 - MATORRAL INERME SARCO CRASICAULE
 - PASTIZAL INDUCIDO
- AGRICULTURA DE TEMPORAL
 CULTIVOS ANUALES
 CULTIVOS ANUALES Y PERMANENTES
- GANADERIA
 B-BOVINO O-OVINO C-CAPRINO

ESCALA



Fuente: INEGI (1981), Carta de uso del suelo de la Cd. de México, Esc. 1:250 000.

Elaboro: Estanislao Hernández Figueroa

VEGETACION Y USO DEL SUELO fig. 12

FAUNA

El conocimiento de la fauna silvestre es necesario para crear en el público conciencia y aprecio por uno de los recursos naturales que comunmente no se considera como tal. Desde el punto de vista ecológico, la fauna desempeña un papel mucho más importante de lo que la mayoría de la gente supone; participa en la cadena alimenticia como fuente de proteínas, interviene en los mecanismos de germinación y desarrollo de las plantas y otros organismos, sus excrementos actúan como fertilizantes lo mismo que sus cuerpos cuando se desintegran, algunas especies airean el suelo con sus túneles y madrigueras, y otras, ayudan a mantener la estabilidad de los ecosistemas en los que pudieran presentarse ciertas poblaciones en forma de plaga.

Desde el punto de vista biológico la Sierra Neovolcánica representa una zona de contacto o transición entre las regiones Neártica al norte y Neotropical al sur. Por lo tanto la fauna al igual que la vegetación presenta individuos de ambas provincias, así como algunas especies endémicas.

Existen numerosos tipos de aves, insectos, reptiles y mamíferos, de todos éstos, de los que se han hecho más estudios es de los últimos y según varios autores, la mastofauna representativa de la Sierra del Ajusco y por ende del parque es la siguiente. Tiacuache (*Didelphis virginiana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), varios tipos de musarañas y murciélagos, zacatuche (*Romerolagus diazi*), conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*), conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*), Tuza (*Pappogeomys merriami*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), ardillón (*Spermophyllus variegatus*), varios tipos de ratas y ratones de campo; ratón dorado, ratón de los volcanes, rata algodónera y rata de campo, comadreja (*Mustela frenata*), varios tipos de zorrillos; listado, manchado y cadeno, mapache (*Procyon lotor*), coatí (*Nasua nasua*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), coyote

(*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), gato montes (*Lynx rufus*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) entre otros.

Al igual que los mamíferos; los insectos, aves y reptiles son también variados sobre todo en las zonas de bosque denso y en los pedregales donde encuentran refugios seguros, serpientes como la cascabel, chirrionera y coralillo; culebras de agua, y un sin número de aves entre las que podemos citar a los azulejos, tigrillos, calandrias, gorriónes, pájaros carpinteros, alondras, verdines, golondrinas y algunas aguilillas.

La lista anterior no incluye a todos los animales que habitan actualmente el área del parque, sólo son los más comunes y representativos. Por otro lado el gato montes y el venado cola blanca, no se sabe si están en peligro de extinción o han desaparecido ya de la zona, debido a que han sido las víctimas más afectadas por la cacería incontrolada y la alteración del medio ambiente. Algunos otros animales por las mismas razones están extinguidos definitivamente, tal es el caso del puma (*Felis concolor*) el que sólo existe en la memoria de los abuelos oriundos de la región.

La fauna silvestre del Parque Nacional Cumbres del Ajusco que originalmente era muy variada y abundante presenta una situación bastante heterogénea, pues algunos animales son relativamente comunes como las ratas, ratones y zorrillos, que pueden llegar a constituir plagas; otros presentan una situación precaria como el coyote y el gato montes y otros más están totalmente extintos como el puma.

CARACTERIZACION FISICA DEL ACTUAL PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO

En los incisos anteriores se describió físicamente al antiguo Parque Nacional Cumbres del Ajusco, lo cual significa que el actual Parque Nacional del mismo nombre, que es una pequeña parte del original, fue caracterizado simultáneamente. Sin embargo con la finalidad de dar a conocer de manera más específica las condiciones del parque actual, se representó cartográficamente el área que ocupa a una escala que nos permite obtener un mayor detalle (aproximadamente 1:20,000). De acuerdo con dicha cartografía a continuación se da una breve descripción del parque actual, únicamente con fines de complementación, pues como se mencionó con oportunidad nuestra área de estudio es el antiguo Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

Desde el año 1947 el Parque Nacional Cumbres del Ajusco fue reducido a un área de 920 hectáreas que están delimitadas por la cota de 3,500 metros de altitud en el Volcán Ajusco. Esta demarcación lo ubica dentro de la Delegación Tlalpan del Distrito Federal y le confiere una forma irregular que tiende a la circularidad sobre todo en su porción sur.

El Parque Nacional únicamente está constituido por los terrenos más elevados de la Serranía del Ajusco, la cual dentro del parque cuenta con tres elevaciones importantes; la que se ubica más al norte denominada Pico de Aguila tiene 3,880 m.s.n.m., al este se encuentra el Cerro Santo Tomás con 3,710 m.s.n.m. y la de mayor altitud es el Cerro Cruz del Marqués con aproximadamente 3,930 metros (ver figura 13). Las citadas elevaciones forman parte de un mismo y complejo aparato volcánico y son producto de las sucesivas e intensas erupciones volcánicas del Terciario que se presentaron en la zona. Estas manifestaciones volcánicas originaron un relieve abrupto en general, cuyos mayores valores de pendiente se hallan al norte del parque donde existen numerosas cañadas y paredes rocosas prácticamente verticales.

Asimismo la actividad volcánica determinó que la totalidad del área esté constituida por rocas ígneas extrusivas del periodo Terciario. También en relación a la geología es pertinente señalar que existen dos fracturas dentro del parque; una al noreste con dirección norte-sur y otra al suroeste de mayor longitud que tiene una disposición de noreste a suroeste. La presencia de esta última se denota por una cañada que tiene la misma dirección (ver figura 13).

Las fuertes pendientes predominantes y la composición geológica de rocas ígneas permeables, son los principales factores que explican la hidrografía de la zona, la cual se caracteriza por la presencia de algunas corrientes intermitentes que se dirigen hacia las partes bajas de manera radial, como se puede ver en la figura 13. La explicación de la ausencia de ríos, es que la elevada capacidad de infiltración del sustrato geológico no permite la formación de corrientes superficiales perennes, aunado a que las fuertes pendientes obligan al agua ya sea de lluvia o de deshielo a descender rápidamente en forma de torrentes.

La homogeneidad del parque en cuanto a sustrato geológico se refiere, influye decisivamente en las características edafológicas del área. Es por esta razón que la totalidad del parque está integrada por andosoles húmicos y litosoles, ambos tipos de suelo derivados del material volcánico; los primeros de las cenizas y los últimos de la lava solidificada y su posterior Intemperismo. En general la asociación de andosoles húmicos y litosoles presenta una fase lítica profunda, lo que significa que en la superficie hay roca incluso de más de 50 centímetros de espesor. Sólo existen algunas pequeñas áreas, sobre todo al oeste, donde la asociación andosol húmico-litosol, tiene una fase lítica poco profunda. También al oeste existen algunas áreas donde contamos con andosoles húmicos que no se hallan combinados con otro tipo de suelo, aunque son estas de escasa

extensión.(ver figura 14)

La pequeña área que ocupa el Parque Nacional Cumbres del Ajusco en el presente es la razón que justifica la uniformidad física que se ha venido exponiendo, por ejemplo, en cuanto a composición geológica y edafológica. En este mismo caso se encuentra el clima que en la totalidad del área es semifrío subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos, con escasa lluvia invernal (menos de 5% de la anual), con verano fresco y largo, y de carácter isotermal (oscilación térmica menor a 5 °C). La existencia de un sólo clima se fundamenta en la poca variabilidad altitudinal, que va de los 3,500 metros en el límite inferior del parque a los 3,930 metros en la cima de la serranía.

Aunque las condiciones del sustrato, el suelo, la hidrología y los climas no son muy heterogéneas en el área del parque, la vegetación por ser un elemento muy sensible, si presenta una diferenciación en cuanto a su composición se refiere. De los 3,500 a los 3,600 metros aproximadamente contamos con manchones de bosque de oyamel y bosque mixto. Estas comunidades encuentran su piso altitudinal óptimo debajo de los 3,500 metros, por lo que estas sólo son algunas intrusiones de escasa extensión. (ver figura 15)

El grueso del área del parque se halla ocupado por el bosque de pinos, ya que estos tienen un rango de adaptación altitudinal muy amplio. De hecho los pinos hartwegii, rudis y teocote, se desarrollan preferentemente por arriba de los 3,500 metros de altitud, de ahí su predominancia.

En las cimas de los cerros Pico del Aguila y Cruz del Marqués que son los de mayor altitud, encontramos pastizal inducido y matorral inerme, ya que los pinos generalmente no pueden soportar las condiciones atmosféricas de estas altitudes (alrededor de 3,900 m.s.n.m.) y

únicamente se presentan aquellos vegetales resistentes al frío y a las fuertes pendientes, como lo demuestran las amplias zonas de zacatonales de las cumbres.

Debido a la altitud del parque y a las condiciones climáticas que lo hacen un tanto inhóspito para la existencia de una fauna variada, sólo encontramos ciertas aves como los halcones, azulejos, tigrillos, gorriones, verdines y calandrias, entre otras. También son considerables los pequeños mamíferos como las ardillas, conejos, tuzas, ratas y ratones de campo, zorrillos y armadillos, entre los más importantes.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO (ACTUAL)



SIMBOLOGIA

— LIMITE ACTUAL DEL PARQUE NACIONAL (Cota de 3500 m.)

— CURVAS DE NIVEL

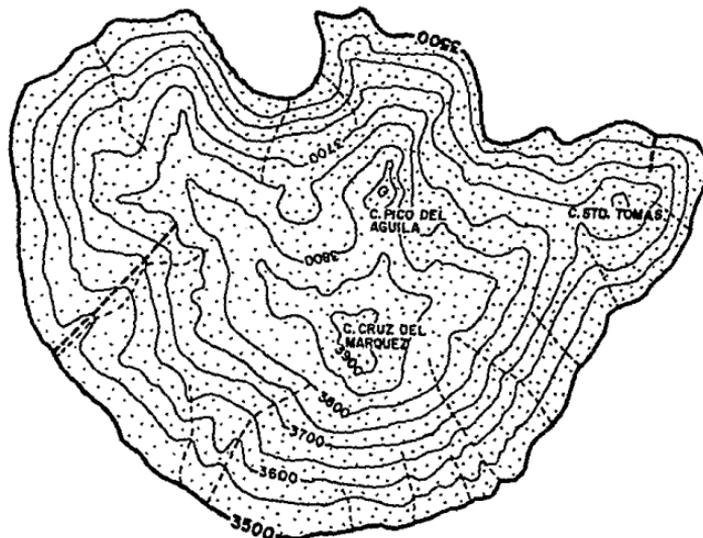
GEOLOGIA

☐ ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS

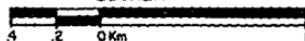
--- FRACTURA

HIDROGRAFIA

--- CORRIENTES INTERMITENTES



ESCALA



Fuente: INEGI (1975), Carta geológica de Milpa Alta, Esc. 1:50,000.

Elaboró: Estanislao H. Figueroa

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO (ACTUAL)



SIMBOLOGIA

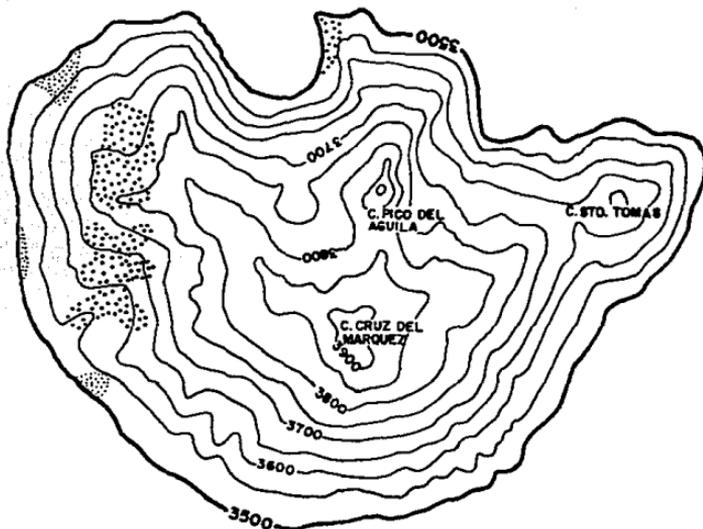
— LIMITE ACTUAL DEL PARQUE NACIONAL (Cota de 3500 m.)

— CURVAS DE NIVEL

▨ ANDOSOL HUMICO, TEXT. MEDIA

▩ ANDOSOL HUMICO Y LITOSOL, TEXT. MEDIA

□ ANDOSOL HUMICO Y LITOSOL, FASE LITICA PROFUNDA, TEXT. MEDIA



ESCALA



Fuente: INEGI (1976), Carta edafológica de Milpa Alta, Esc. 1: 50,000.

Elaboró: Estanislao H. Figueroa

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO (ACTUAL)



SIMBOLOGIA

— LIMITE ACTUAL DEL PARQUE NACIONAL (Cota de 3500 m.)

— CURVAS DE NIVEL

□ BOSQUE DE PINO

▨ BOSQUE DE OYAMEL

▩ BOSQUE DE OYAMEL Y PINO

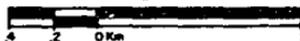
▧ BOSQUE DE PINO Y PASTIZAL INDUCIDO

▦ PASTIZAL INDUCIDO

▤ PASTIZAL INDUCIDO Y MATORRAL INERME



ESCALA



Fuente: INEGI (1976), Carta de uso del suelo de Milpa Alta, Esc. 1: 50,000.

Elaboró: Estenislao H. Figueroa

03

VEGETACION fig.15

CAPITULO III. ANALISIS DE LOS RECURSOS FISICO-BIOLÓGICOS DE LA ZONA

*La vida sobre nuestro planeta es un verdadero milagro
cósmico que sólo algunos logran ver.*

Como todos sabemos la subdivisión de los recursos naturales en áreas específicas del conocimiento, únicamente se hace con fines de simplificación, pues en un espacio y tiempo determinados, los recursos de una zona están constituidos en una intrincada y compleja estructura de elementos que interactúan entre sí. No existen componentes separados; no hay más que una corriente continua e ininterrumpida de elementos orgánicos e inorgánicos.

Por lo anterior, en este apartado se pretende entender la interrelación de los elementos físico-biológicos, para comprender de que manera, cada uno por separado y en conjunto, influyen en la relación naturaleza-sociedad del Parque Nacional Cumbres del Ajusco con el Area Metropolitana de la Ciudad de México.

INTERACCION DE LOS ELEMENTOS FISICO-BIOLÓGICOS

En el capítulo II se señaló que la zona es volcánica por naturaleza, con relieve accidentado y grandes elevaciones sobre todo en la porción noroeste. Esta caracterización topográfica es producto de una actividad ígnea que se explica por la existencia de un sistema de fallas que cruza nuestro país de oeste a este aproximadamente sobre el paralelo 19° de latitud norte y se manifiesta en la Sierra Volcánica Transversal. A lo largo de este sistema al que Vivó J.A. denomina "Depresión Chapala-Acambay-México-Oriental"²³, encontramos grandes volcanes como el Volcán de Colima, Nevado de Toluca, Popocatepetl, Pico de Orizaba y Ajusco entre otros.

La formación del Ajusco pertenece a las primeras manifestaciones volcánicas de la citada depresión que se realizaron en el Terciario Superior, por lo que se le considera uno de los volcanes más antiguos de México, sin embargo, la mayor parte del área del Parque se creó posteriormente durante el Cuaternario, asociada con la formación de la Sierra de Chichinautzin que cerró la antigua comunicación de la cuenca de México con el sur, constituyéndola como una cuenca cerrada.

La última erupción del Ajusco en el Terciario Superior, provocó el taponamiento de su cráter, lo que permitió el surgimiento de otros conos volcánicos secundarios de menor elevación. Por ello volcanes como el Xitle se formaron posteriormente en los alrededores del Ajusco, y sus lavas que son más recientes ocultan las numerosas fallas y fracturas que integran esta área de inestabilidad tectónica.

Lo expuesto significa que la actividad volcánica del Terciario que fue la más intensa dio

²³ Vivó J.A., La depresión Chapala-Acambay-México-Oriental. Anuario de Geografía, UNAM, Año XII, México 1972, p. 11-27.

origen a la zona noroeste del parque que es la de mayores altitudes y relieve más abrupto; mientras que las manifestaciones volcánicas del período Cuaternario formaron edificios volcánicos de menores alturas pero que ocupan una mayor extensión.

Al analizar la manera en que las características topográficas interactúan con los restantes componentes físico-biológicos de la zona, nos podemos percatar de su gran significación; aún sin tomar en cuenta la composición geológica de las geoformas. En primer lugar tenemos que las fuertes altitudes que adquiere el relieve de la Sierra Volcánica Transversal en el área del parque, determinan la existencia de una línea divisoria de aguas entre Regiones Hidrológicas. Este parteaguas que corre por las zonas más elevadas de la sierra, separa a la Región Hidrológica Pánuco al norte y la del Balsas al sur, y a su vez es el límite meridional de la cuenca de México, que determina parcialmente el área de captación pluvial de la región más poblada del país.

Las características topográficas también influyen en la geología y edafología. La manera en que esto se lleva a cabo en la zona de estudio es a través del relieve, que por ser geológicamente reciente y heterogéneo, origina una escasa cantidad de terrenos con una composición de tipo aluvial. Es decir que los suelos aluviales no han tenido oportunidad de formarse por la corta edad geológica de la mayor parte del área, pero sobre todo por no haber una depositación de materiales al ser la zona de altitudes considerables. En este sentido el área se distingue por aportar materiales hacia las zonas bajas dentro del parque, y principalmente a las áreas aledañas que son de menor altitud.

Lo anterior determina por un lado, que sólo el 1% del área del parque tenga una composición geológica de suelos aluviales y el resto sean rocas derivadas de la actividad ígnea, y por otro lado, influye en la existencia de suelos someros con una alta

susceptibilidad de erosionarse, como los litosoles y andosoles que constituyen la mayor parte de la zona.

Una de las más importantes cualidades del relieve es la influencia que presenta en el aspecto climático, al provocar una gran cantidad de precipitación de origen orográfico, que convierte a la zona suroeste del Distrito Federal en la más lluviosa de la entidad, con una media que rebasa los 1,500 milímetros anuales. Los procesos involucrados son los que a continuación se describen. Los vientos locales en el área metropolitana de la Ciudad de México, tienen una dirección noreste, es decir que viajan de manera casi regular del noreste al suroeste, donde chocan con la barrera montañosa del Ajusco y son obligados a ascender, lo que hace que se enfríen adiabáticamente y condensen la humedad de su seno para formar fuertes nubosidades, que posteriormente originarán abundante lluvia si las gotas nubosas alcanzan un tamaño suficiente para desencadenar la precipitación.

También existen debido a las diferencias del relieve las brisas de valle y montaña que ocurren en todos los lugares donde existen estas geoformas; se presentan la primera en el día y la segunda en la noche. El mecanismo se explica por el desigual calentamiento del terreno de acuerdo a su geoforma. Durante la mañana y buena parte del día se calienta la ladera de la montaña en la que los rayos solares inciden perpendicularmente, originando bajas presiones atmosféricas, de esta manera se establece un flujo de viento hacia dichas zonas que se denomina brisa de valle, por ir del valle a la montaña. En la noche la montaña se enfría más rápidamente que el valle por lo que aumenta la presión atmosférica en las partes altas, así las partículas son más densas y se presenta un flujo en sentido montaña-valle.

Como las brisas de valle y montaña son de una escala menor que los vientos

predominantes del noreste, la zona está condicionada en mayor medida por estos vientos que influyen decisivamente en el mecanismo originador de lluvia ya descrito.

Siguiendo con el ámbito climático, tenemos que el relieve y la altitud no sólo influyen en los flujos de viento y por ende en la precipitación, sino que son factores de gran peso en la determinación de las temperaturas de la zona. Pues como se explicó con anterioridad (ver capítulo II, climas) en términos generales la temperatura disminuye al aumentar la altitud dentro de la Troposfera. Esto justifica la existencia de un clima semifrío en las partes altas y otro templado en las áreas de menor altitud. Ambos climas son los más húmedos dentro del grupo de los subhúmedos, lo que se explica por la fuerte precipitación de carácter orográfico citada arriba.

El relieve y la altitud al determinar parcialmente las características climáticas de una zona, condicionan de manera notable los tipos de vegetación y su distribución. Es decir que la vegetación como elemento que varía según las condiciones ambientales, encuentra en la temperatura y humedad los factores más decisivos para su distribución y composición, y a su vez la temperatura y humedad son dos elementos climáticos dados en buena medida por la altitud. De esta manera podemos deducir que las características de los vegetales están fuertemente condicionadas por el comportamiento altitudinal de una zona.

Por esta razón y de acuerdo con los estudios elaborados por Soto, J.²⁴, la vegetación arbórea de la Sierra del Ajusco se manifiesta en estratos altitudinales diferenciados. De 2,000 a 3,000 metros de altitud encontramos bosque de pino, encino y bosque mixto, aunque hay que aclarar que estas comunidades presentan una situación precaria precisamente por su ubicación que las convierte en las más vulnerables ante cualquier tipo

²⁴ SOTO, J. (1970). Las pináceas y encinos de la Sierra del Ajusco. Tesis, UNAM, p.67

de explotación y alteración. Las especies de pinos predominantes en este nivel son los *P. patula*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus* y *P. ayacahuite*. Entre los encinos podemos citar los *Quercus affinis*, *Q. barbinervis*, *Q. candicans* y *Q. bourgaei*. De 3,000 a 3,500 metros se ubica el bosque de oyamel (*Abies religiosa*) el cual requiere de cierta humedad que le proporcionan algunas laderas para subsistir. Por arriba de los 3,500 metros existe nuevamente vegetación de pinos, aunque con un desarrollo más limitado en cuanto a número de especies se refiere; a esta altitud encontramos *P. hartwegii*, *P. rudis* y *P. teocote*. (ver figura 16)

Aquí conviene recordar que es exactamente la cota de 3,500 metros la que constituye el límite inferior del Parque Nacional Cumbres del Ajusco en la actualidad, lo que demuestra una vez más que cuando se modificaron los límites del parque reduciendo su extensión (ver capítulo I), no se sabía lo que se declaraba bajo protección o mejor dicho lo que se dejaba sin protección que es la parte complementaria.

Como las plantas sólo pueden vivir dentro de límites de temperatura estrechos, se detecta la separación florística de la vegetación, sobre todo la arbórea, con la altitud (ver figura 16). De modo que los animales que dependen en gran medida de la vegetación, principalmente los herbívoros, se distribuyen de acuerdo a la estratificación florística de índole altitudinal. Con la aclaración de que en el caso de la fauna, los límites de distribución son más difusos, por el hecho fundamental de que los animales se desplazan a voluntad propia, incluso existen aquellos que migran periódicamente, permaneciendo sólo alguna temporada en ciertas zonas definidas.

El relieve característico del parque con sus grandes altitudes, presenta una influencia más sobre el área, esta vez en relación a la circulación atmosférica, aunada a un factor

antrópico. Es la referente a que los vientos predominantes del noreste causantes de lluvia, son también los responsables de acarrear los contaminantes que se producen en la zona industrial de la Ciudad de México, que es la parte norte. De esta manera los vientos fluyen al suroeste transportando los contaminantes a este punto, y al chocar con la portentosa Sierra del Ajusco, encuentran una barrera infranqueable, por lo que la región suroeste del Distrito Federal es comúnmente la zona más contaminada, aunque en ella la producción de gases tóxicos sea baja. Esta es otra razón de peso para que se mantenga el área boscosa del sur de la ciudad, con la finalidad de contrarrestar la elevada concentración de contaminantes.

Hasta este momento hemos pretendido exponer la manera en que los elementos físicos y biológicos de la zona están enlazados unos a otros, conformando sistemas naturales verdaderamente complejos e importantes. En el cuadro 1 se resumen y representan las principales características físico-biológicas de la zona, así como sus múltiples relaciones. Como se ha mencionado ya, cada uno de los componentes tiene relación en mayor o menor grado con los restantes elementos del sistema. De esta forma es evidente que la topografía influye en la geología, climatología, hidrología, edafología, vegetación y fauna. La fauna a su vez influye en todos los anteriores aspectos, aunque en algunos de ellos con bastantes limitaciones y de manera indirecta.

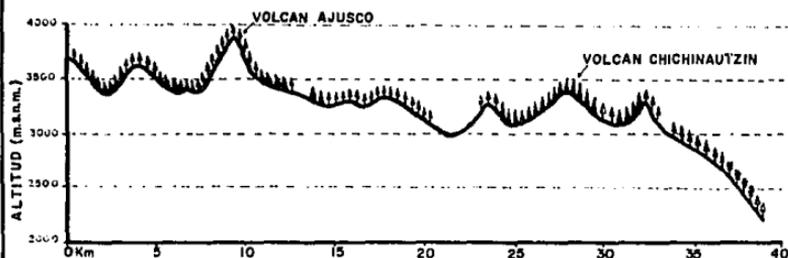
DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LA VEGETACION fig.16

SIMBOLOGIA

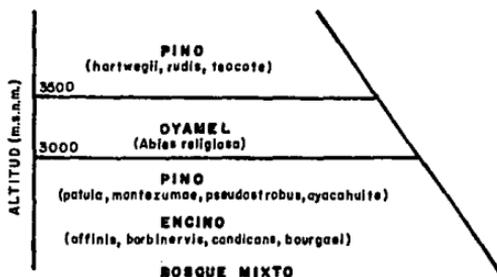
BOSQUES

- ▲▲▲ PINO
- ▲▲▲ OYAMEL
- ▼▼▼ ENCINO
- ††† MIXTO

— AGRICULTURA O PASTIZAL INDUCIDO

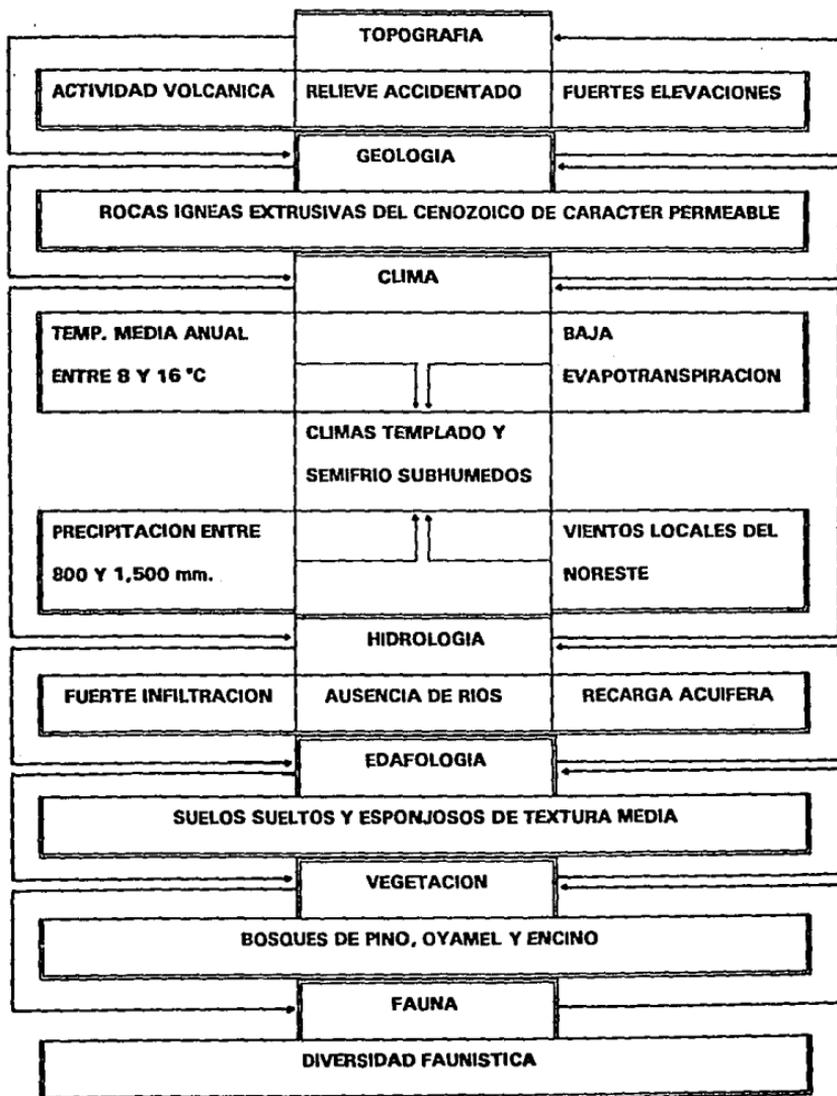


DISTRIBUCION GENERAL



Elaboró: Estanislao H. Figueroa

INTERACCION DE LOS ELEMENTOS FISICO-BIOLÓGICOS. Cuadro 1



LA INFILTRACION COMO PRINCIPAL CUALIDAD DEL AREA

La actividad volcánica del Terciario y Cuaternario que se explicó antes, es la responsable de la composición geológica del área de estudio, que es en un gran porcentaje (99%) de rocas ígneas extrusivas del Cenozoico y sólo una pequeña área presenta suelos aluviales.

Esto significa que casi la totalidad del área está conformada por materiales volcánicos, que son altamente permeables por naturaleza, principalmente aquellos que se originan a partir de cenizas volcánicas. Ello quiere decir que tanto las andesitas del Terciario Superior que se ubican en la porción noroeste del parque, como los basaltos, tobas y brechas volcánicas pertenecientes al Cuaternario y localizados en el resto del área, presentan una alta capacidad natural para permitir la infiltración del agua de lluvia. De tal manera que la extensión total del parque funciona como zona de recarga de mantos acuíferos.

Cabe aclarar que, no obstante la gran infiltración dada por la permeabilidad de los materiales, no existen en las estructuras geológicas del parque mantos acuíferos subterráneos; la razón es que el agua que se infiltra al subsuelo fluye hacia los depósitos acuíferos de los valles adyacentes. De ahí que el área funcione como zona de recarga de mantos acuíferos aledaños. Así, la parte norte contribuye a la recarga acuífera de la Cuenca de México y la porción sur aporta a los depósitos de la Cuenca Balsas. Aquí tenemos la razón de más peso que nos obliga a buscar estrategias para mantener el equilibrio ecológico de la zona, con miras a garantizar el suministro continuo de agua a los depósitos subterráneos de la Ciudad de México.

Conviene aclarar que la composición geológica mencionada y el terreno cubierto por malpais (pedregales), en algunos casos dan lugar a mantos subterráneos poco profundos, que pueden aflorar en algunos sitios formando manantiales, de los cuales la mayoría han

desaparecido al ser entubados para utilizar el agua con fines domésticos y sólo existen algunos lugares donde ocasionalmente brota el agua en época de lluvias. Sin embargo como se explicó antes, la mayor parte de los mantos subterráneos que se forman, no son recuperables a corto tiempo.

Además de la permeabilidad natural de los materiales, existen varios factores que contribuyen a incrementar la infiltración en la zona. Uno de ellos y que tiene que ver directamente con la caracterización geológica, es la existencia de algunas fracturas en las porciones noroeste y sur del parque. Además de estas fracturas que son de primer orden y pueden ser detectadas con relativa facilidad, se presentan extensas áreas con basaltos quebrados que ayudan a la rápida captación del agua pluvial por las estructuras geológicas. Esto no es todo, ya que también la edafología influye positivamente en la infiltración, debido a que los suelos andosoles y litosoles predominantes en el área de estudio son de una clase textural media, la cual se constituye en una mayor proporción por partículas limosas que dan al suelo una buena aireación, fertilidad y drenaje. Ello significa que el suelo como capa más superficial de la corteza terrestre no dificulta en este caso el paso del agua a través de sus horizontes ya que no tiene problemas de drenaje.

Las condiciones climáticas también favorecen la alta infiltración, por un lado al registrarse la precipitación pluvial más abundante del D.F., se tiene el elemento básico inicial que permite la recarga, pues es obvio que de nada serviría tener un terreno permeable si la zona fuera desértica y las lluvias esporádicas. De tal manera que los climas presentes que son el templado y semifrío subhúmedos presentan una considerable precipitación, y por otro lado contribuyen a que la evapotranspiración sea escasa debido a que las temperaturas medias anuales varían entre 8 y 16 °C, por lo que normalmente no hay temperaturas considerablemente elevadas que podrían ocasionar la pérdida de agua por ésta vía.

La abundante vegetación aún existente en la zona refuerza la elevada infiltración que se ha venido mencionando. En primer lugar la presencia de una cobertura vegetal densa, provoca que las raíces de los diferentes estratos ya sean herbáceos, arbustivos o arbóreos penetren al suelo haciéndolo más poroso. Además de que la materia orgánica que los vegetales aportan, especialmente la hojarasca, hacen al suelo suelto y esponjoso, evitando su compactación. Es así como las plantas influyen directamente en las características físicas del suelo favoreciendo su aereación y drenaje. De manera indirecta la vegetación también influye sobre la infiltración, pues está demostrado que las comunidades vegetales funcionan como una "esponja" ante la humedad atmosférica. De modo que la cantidad de lluvia de una región se ve condicionada entre otros aspectos, a la presencia o ausencia de cobertura vegetal; y son los bosques densos las comunidades que más contribuyen a incrementar la lluvia zonal.

Al explicar la manera en que cada elemento físico o biológico del área, afecta la infiltración favoreciendo la recarga acuífera de la ciudad, se evidencia la forma especial en que los elementos se conjugan para proveer entre otros elementos, de agua a la ciudad. Esto no es una casualidad como se pudiera creer, pues obviamente la fundación de México-Tenochtitlan en el Valle de Anahuac fue precedida de un análisis de los recursos naturales de la zona. No cabe duda de que los líderes de aquellos tiempos tuvieron cualidades de percepción espacial admirables, que se reflejan en la ubicación estratégica de la urbe para proveerse de los satisfactores necesarios para la vida. Otra muestra de la amplia visión ecológica del espacio la encontramos en Moctezuma II, quien hace más de 500 años tuvo conciencia de la importancia de los bosques en el abastecimiento hídrico de las poblaciones; entonces dirigió la creación de jardines botánicos que permitieran conocer las características funcionales de los vegetales, así como su conservación con fines estéticos.

Es verdaderamente lamentable que cinco siglos después, los dirigentes no sean capaces de entender la preocupación que vislumbraba Moctezuma II, y por el contrario autoricen el derribo de árboles al concesionar la explotación a las fábricas productoras de papel, o por el establecimiento de una planta trituradora de piedra para fabricación de asfalto, dentro de la zona boscosa.

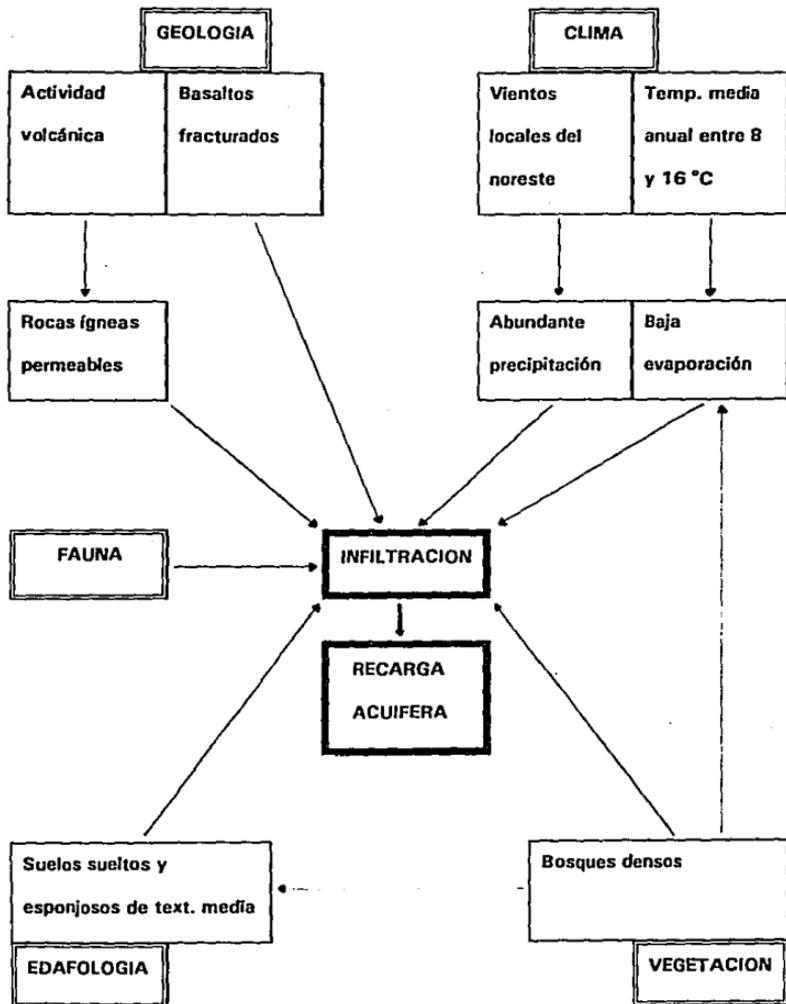
Volviendo a la idea original, podemos decir que la composición geológica, las condiciones climáticas, edafológicas, y la vegetación, propician una infiltración elevada, la cual determina la recarga de los mantos subterráneos (ver cuadro 2) y por otro lado contribuye a la existencia de una baja densidad de corrientes superficiales de agua. Pues como se mencionó en la caracterización hidrológica, sólo contamos con una decena de arroyos de tipo intermitente y no existen corrientes fluviales que se puedan clasificar como ríos perennes. Aunque cabe aclarar que según datos antiguos, en un pasado reciente existieron varios arroyos permanentes en la parte norte del área del parque, pero desafortunadamente fueron desecados, al igual que los numerosos manantiales, por la sobreexplotación del recurso hídrico.

Lo expuesto significa que la alteración de la zona en este aspecto ha llegado a tal grado que aquella virtud del área de poseer numerosos manantiales y algunos arroyos a pesar de la gran infiltración, y que le valieron la denominación mexicana de Ajusco o Axochtilí, de Atl = agua, xochitli = brotante y co = en, es decir "lugar donde las aguas brotan", ya no corresponde al volcán, pues ahora lo deberíamos renombrar como "lugar donde las aguas dejaron de brotar", al ser entubadas y conducidas a la Ciudad de México para que libremente los individuos de la urbe puedan lavar sus autos y banquetas con la manguera en la mano.

Sin embargo conviene recordar ahora, que si bien es cierto, que se ha dado una alteración de los patrones hidrodinámicos de la zona, la mayor cualidad del área que nos ocupa aún se mantiene vigente y es la referente al gran aporte de agua a los mantos internos de la Ciudad de México, producto de la interacción de una serie de características físico-biológicas ya citadas, que determinan una abundante precipitación y una elevada infiltración; elementos que se complementan con una estructura geológica que permite el traslado del agua captada a los mantos freáticos de la ciudad.

La vinculación de los componentes de un sistema natural es a veces estrecha y notoria, pero en otras ocasiones es lejana y poco evidente. Por ello a menudo se desajustan severamente los ecosistemas al afectar un sólo elemento de la naturaleza que aparentemente no guarda relación con los demás. No debemos olvidar que la vida es perfecta por doquier; es la misma en los círculos más estrechos y en los más amplios. Es también esta interdependencia lo que determina en buena medida la importancia de un ecosistema o un conjunto de ellos para el hombre. Este es el caso del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, que posee una riqueza biológica notable y características físico-geográficas determinantes para el área urbana de la Ciudad de México.

INFILTRACION Y RECARGA ACUIFERA. Cuadro 2



INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL Y SUS AREAS ALEDAÑAS SOBRE LA CIUDAD DE MEXICO

Cuando en 1936 el presidente Lázaro Cárdenas decretó el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, sin duda entendía de la necesidad de mantener aquellos espacios naturales del sur de la ciudad para bienestar de la población de entonces y la de generaciones posteriores. Sin embargo la conciencia ecológica de algunos hombres como Moctezuma II, Lázaro Cárdenas y Miguel Angel de Quevedo, se ve reemplazada por la codicia y la ignorancia de otros que no es posible nombrar por falta de tiempo. Pero lo que si diremos es que por ellos la zona ha quedado desligada de todo tipo de protección y sólo se le recuerda y visita cuando alguna concesión de explotación beneficia ciertos intereses particulares. Por ello nos hemos dado a la tarea de volver a dar a conocer la importancia del área y su influencia sobre la ciudad.

Garantizar la vida

Antes de cualquier otra, la primera razón para conservar un área boscosa debe ser la de mantener la naturaleza misma, pues somos parte de ella. Según Dorst J. "La conservación de la naturaleza no es más que la protección del hombre contra sí mismo y contra la mayor parte de sus actividades"²⁵. Es decir que la razón más poderosa para conservar la naturaleza es la de garantizar la vida del hombre como parte integrante de ésta.

Al decir conservación de la naturaleza nos referimos en primera instancia a la no destrucción de la vegetación y la fauna, elementos indispensables para mantener el equilibrio ecológico, máxime cuando se trata de una de las regiones más ricas de nuestro país. Sin olvidar de que por sí solos, cada planta o animal del globo tiene el mismo derecho de vivir que el más culto ser humano, y sólo cuando se valore cada organismo como

²⁵ DORST, J. (1972). Antes que la naturaleza muera, Barcelona, Omega, 537p.

habitante de este planeta se alcanzará una cultura superior.

Además de respetar la vida de animales y vegetales, la conservación de la naturaleza permite al hombre proveerse de aquellos elementos físicos indispensables para la vida, como el agua y el oxígeno. Comúnmente en nuestro país se considera que las áreas verdes obedecen a pensamientos y actitudes románticas, antieconómicas y exóticas. Es decir que las áreas naturales son "tierras ociosas" por no presentar una remuneración económica tangible e inmediata; lo que importa es obtener el máximo rendimiento económico de un área a corto plazo, a costa de cualquier cosa, incluso de la destrucción de la misma. Esto encuentra su respaldo en una sociedad desvalorizada que se rige por los lineamientos deficientes del sistema capitalista, cuya lucha permanente entre clases sociales crea en los individuos un afán de poder exacerbado.

Parece que se nos ha olvidado que los humanos necesitamos aire puro y agua potable, que sólo podrán garantizarse en la medida en que vivamos en armonía con la naturaleza; pues de poco servirá el status socioeconómico de cada individuo cuando se destruya la totalidad de las consideradas "tierras ociosas" que purifican el aire y son indispensables en el abastecimiento de agua. Sin embargo como estas ideas son un tanto difíciles de asimilar por muchos individuos, sobre todo aquellos que conforman las autoridades, señalaremos otras razones que justifican la conservación del parque.

Aminorar la contaminación

Siguiendo con la vegetación vista en conjunto, tenemos que su influencia es decisiva para la vida urbana. La cercanía del área boscosa del parque a la metrópoli más poblada del país obliga a pensar en la conservación de las comunidades vegetales como elemento que reduce la contaminación a través de sus procesos biológicos. No podemos concebir una

megalópolis continúa que se forme por la conurbación de la Ciudad de México con otras relativamente cercanas como Toluca, Cuernavaca, Puebla, etc. En este sentido no sólo el Parque Nacional Cumbres del Ajusco sino todas las zonas boscosas aledañas a las ciudades deben mantenerse para evitar que los espacios urbanos se ahoguen en sus propias superficies asfálticas y emisiones tóxicas. Las áreas verdes protegidas no sólo absorben bióxido de carbono del medio, sino que contienen el avance de la mancha urbana, evitando así la conurbación de los poblados. Son por esta razón zonas de amortiguamiento o transición entre áreas urbanas.

La influencia de los bosques como elemento que contrarresta los altos niveles de contaminación atmosférica, es doblemente necesaria, pues el D.F. es una de las ciudades más contaminadas del mundo a la vez que tiene uno de los más bajos coeficientes forestales. Basta saber que los bosques de la entidad han perdido el 83% de su biomasa y la cobertura arbórea es apenas un 34% de la original. También es útil saber que según la norma internacional, en las ciudades deben existir 8 m² de áreas verdes por habitante; cuando en el D.F. hay 0.5 m² en las colonias populares y 10 m² en las zonas residenciales acomodadas. Lo anterior pone de manifiesto dos cosas; una es la desigual distribución de las áreas verdes de acuerdo a la posición socioeconómica y la otra el bajo coeficiente global de áreas naturales que existe, pues las zonas populares que son las más amplias tienen un índice muy bajo.

Regulador climático

Se ha detectado una tendencia del clima de la ciudad a cambiar de semihúmedo a desértico, creando islas de calor en las áreas industriales y centrales, por lo que el papel de la vegetación será de primer orden en el mantenimiento de los climas originales o por lo menos en el retraso de los cambios climáticos.

La modificación del comportamiento de los elementos climáticos en las ciudades se debe sobre todo a la disminución de la cobertura vegetal y a la sustitución de los espacios que anteriormente ocupaba, por edificios, superficies en cementadas y asfaltadas que por su elevado albedo, provocan un mayor calentamiento del aire de esas áreas, conocido como "efecto de invernadero". A dicho calentamiento contribuyen decisivamente las emisiones industriales y de automotores. De esta forma se explican las islas de calor que llegan a tener temperaturas varios grados por arriba del resto de la ciudad.

En las áreas urbanas además de tener una mayor temperatura con respecto a las zonas naturales o rurales, se presenta un mayor enfriamiento durante las noches. Por ello se dice que el clima se vuelve extremo en cuanto a temperaturas se refiere, lo que sin duda modifica los patrones de circulación atmosférica, así como el régimen de precipitación original. Es así como la lluvia de las urbes se concentra en general en fuertes tormentas originadas por nubes convectivas que se forman por calentamiento de las superficies, lo que significa que la distribución estacional y diaria de la lluvia se altera.

El cambio climático de las ciudades se vería amortiguado, si contáramos con áreas de vegetación densa, sobre todo arbórea, dentro de los espacios urbanos. Pero como esto no se presenta en el caso de la Ciudad de México, es recomendable que al menos las zonas aledañas posean dichas áreas y así puedan contribuir a la regulación climática.

Equilibrio hidrodinámico

Por otro lado los bosques del sur de la ciudad ayudan a mantener el equilibrio hidrodinámico de la zona, pues retienen una gran cantidad del agua de lluvia favoreciendo la infiltración que ya por la naturaleza geológica es alta. De esta forma la cobertura vegetal contribuye a mantener bajo el coeficiente de escurrimiento superficial independientemente

de las fuertes pendientes, lo que influye positivamente en la conservación de los suelos ante la erosión hídrica, evita inundaciones de las zonas bajas en la época de avenidas y sobre todo aporta agua a las formaciones geológicas existentes debajo de la ciudad.

Recarga acuífera

La más importante característica de la zona del parque se refiere al hecho de que su superficie total funciona como zona de recarga de mantos acuíferos profundos de la Cuenca de México al norte y la Cuenca Balsas al sur. Esto se debe a la naturaleza geológica y edáfica compuesta por materiales de alta permeabilidad y porosidad, y por otro lado tiene que ver con las abundantes precipitaciones que se originan por la altitud de la zona, la dirección de los vientos locales y la vegetación que ayuda a la captación de la humedad del aire. La zona de recarga de acuíferos adquiere un gran peso para la Ciudad de México puesto que "el 71% del caudal suministrado proviene de fuentes subterráneas, extraído a través de 856 pozos: 57% del acuífero del Valle de México y 14% del acuífero del Valle de Lerma; en tanto que el caudal restante se aprovecha de fuentes superficiales: 2% de manantiales ubicados en la región poniente y sur de la ciudad y 27% del sistema Cutzamala, de donde el agua tiene que vencer un desnivel de 1.200 metros y conducirse 127 kilómetros para llegar a la ciudad"²⁶.

Lo anterior significa que tres cuartas partes del agua que consume la ciudad se extraen de los mantos subterráneos, y aproximadamente el 20% del total que se bombea del subsuelo tiene su origen en la zona de recarga acuífera del sur. En otras palabras podemos decir que alrededor del 14% del agua total que utiliza la ciudad proviene de la zona de recarga del sur del D.F. que en buena medida corresponde al área de estudio.

²⁶ DDF. (1994). *El sistema hidráulico de la Ciudad de México*. Secretaría General de Obras, DGCOH, Ponencias 6



Conviene señalar que la recarga de los depósitos subterráneos se ve reforzada por la presencia de fracturas y basaltos quebrados de escasa cubierta vegetal que se ubican en el mismo dentro del parque que en sus alrededores. Pero hay que tener en cuenta que los asentamientos humanos que se han extendido al sur de la ciudad (como se verá en el siguiente capítulo) drenan sus aguas negras a través de fosas sépticas a las grietas basálticas, de esta forma las aguas residuales llegan a los mantos acuíferos con poca filtración contaminándolos.

En relación a la recarga acuífera, el sistema hidráulico de la ciudad de México presenta dos problemas básicos a resolver por las instituciones correspondientes. Uno de ellos es que el agua de los depósitos subterráneos al ser la fuente de abastecimiento más importante ha tenido una extracción superior a la infiltración durante todo este siglo. Lo que ha originado la compactación del sustrato con los consecuentes hundimientos de importantes sectores sobre todo del centro de la ciudad.

El otro problema apremiante y que se relaciona directamente con la presente investigación es que el área de recarga del Valle de México, se ha reducido como consecuencia de la expansión de la mancha urbana, lo que además ha incrementado los escurrimientos superficiales que crean azolvamiento de presas por el acarreo de materiales, sin olvidar las inundaciones que son cada vez más comunes en la época lluviosa.

Area de Esparcimiento

Finalmente diremos que el área del parque contiene majestuosos relieves que convierten a la Serranía del Ajusco en un monumento de excepcional belleza y grandiosidad natural. De modo que otra influencia positiva que puede obtenerse de la zona es en el aspecto cultural y espiritual, al ofrecer a los habitantes del D.F. y visitantes en general un espacio

para despertar la creatividad artística y para devolver un poco de serenidad a la artificial y agitada vida ciudadana. No hay que olvidar que los espacios abiertos con fines de inspiración, recreación y educación son necesarios en todas las sociedades y más aún en aquellas cuyo grado de alejamiento de la naturaleza ha provocado una falta de aprecio por el ente mismo que nos permite vivir.

En nuestro país las sociedades urbanas en general han olvidado ponerse en contacto con la naturaleza para entender su estructura y funcionamiento, hecho que se evidencia por la falta de interés y apoyo de parte de instituciones educativas para trabajos de campo en disciplinas como la Biología o la Geografía. No sólo con fines educativos o de investigación el habitante de la ciudad se ha alejado de la naturaleza, también la recreación se manifiesta cada vez más en sitios de reunión dentro de las ciudades.

Hasta ahora se han mencionado las peculiaridades que convierten al parque en una zona especial y que respaldan la prioridad de mantener su equilibrio natural. Pero desde el punto de vista de algunas personas, el área presenta una influencia negativa, al ser una barrera topográfica para los vientos locales, lo que impide que los contaminantes producidos en el norte de la cuenca salgan de la misma, y se acumulen en la zona suroeste de la ciudad. La gravedad del caso llevó a pensar en varios proyectos para aminorar la contaminación. Desde los que tienen que ver con la legislación industrial, otros que restringen el uso de vehículos automotores, las campañas ecologistas; hasta se llegó a plantear que se perforaran algunos túneles en la Serranía del Ajusco, a manera de "ventanas" que permitieran el paso de los contaminantes hacia el sur de la cuenca.

Los anteriores proyectos son recomendables y susceptibles de llevarse a cabo, excepto el último, que indudablemente habría que analizar detenidamente. Porque por un lado el

arrojar los contaminantes fuera de la cuenca, de ninguna manera es una solución, únicamente estaríamos trasladando la polución a otros lugares. Por el contrario, este hecho al desahogar de gases tóxicos a la ciudad, traería como consecuencia un descuido sobre las fuentes generadoras, las que seguirían aportando grandes cantidades de contaminantes. Por otro lado se deben considerar las posibles repercusiones medio-ambientales que forzosamente surgirían al modificar de forma tan drástica la naturaleza. De manera inmediata se percibe que en primera instancia al crear otros caminos al flujo del viento, que no sean los normales, se modificarán los patrones de lluvia de la región, disminuyendo la cantidad de precipitación zonal producto del ascenso orográfico del viento húmedo (ver capítulo III, Interacción de los elementos físico-biológicos) y consecuentemente se afectaría el aporte a los mantos acuíferos de la Cuenca de México, disminuyéndolo.

Retomando la idea de que la Sierra obstruye el paso a los contaminantes, conviene aclarar que la emisión de los mismos es la causa del problema y no la existencia del relieve, pues éste es anterior a la actividad industrial. Además en todo caso la acumulación de gases tóxicos se debe a la falta de planeación de la ciudad, puesto que en una urbe tan extensa y poblada debe descentralizarse la actividad industrial o ubicarla en puntos estratégicos y no de manera azarosa y sin previos estudios de repercusiones ambientales.

CAPITULO IV. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL DETERIORO ECOLOGICO DEL PARQUE NACIONAL

*La conservación de la naturaleza no es más que la
protección del hombre contra sí mismo y contra la
mayor parte de sus actividades.*

Dorts J.

A pesar de la influencia relevante que presenta el Parque Nacional sobre la Ciudad de México, no se han tomado las medidas pertinentes para mantener el equilibrio ecológico de la región que por el contrario se ha visto sujeta a una alteración constante causada por diversos factores, que tienen que ver con la acción antrópica.

Mientras no intervenga un componente ajeno a la naturaleza como una acción humana imprudente, un accidente meteorológico o astronómico, por ejemplo; ésta se mantiene en un estado de equilibrio en el que todos sus componentes juegan un papel fundamental y permiten la autorregulación del sistema. Más aún la naturaleza está conformada por un conjunto de sistemas energéticos que han evolucionado a través del tiempo en forma autónoma y que tienen la capacidad de recuperar su curso y armonía al ser afectados por factores distantes y aparentemente desvinculados.

Sin embargo en la actualidad hay una parte de la naturaleza a la que se le ha olvidado que es parte de ella y de un conjunto de funciones vitales. A dicho componente se le denomina "especie humana" y es la responsable de una alteración sostenida del medio ambiente. Ello significa que no obstante la tendencia del medio natural por permanecer en equilibrio, se deteriora y avanza hacia su destrucción, debido a que los procesos degradatorios por parte

del hombre son de carácter continuo y muchas veces más decisivos que la capacidad regeneradora de la naturaleza.

En nombre del "progreso" y la "modernidad" algunos sectores de la especie humana encabezan la transformación y modelación de la naturaleza, al utilizarla a su antojo y conveniencia, sin medir los efectos lejanos y a largo plazo que puedan causar.

Es preciso que el hombre mire a la vida, como hombre, como ser humano, como criatura mortal, que no tiene ninguna justificación para destruir lo que no puede gobernar y mucho menos crear. En relación a lo anterior P. George nos dice "voluntaria o involuntariamente, la acción humana es capaz de producir mutaciones, de alterar ritmos anteriores y de desencadenar nuevos sistemas de relaciones físicas, sin ser nunca capaz, en lo inmediato, de dominarlos y de neutralizar sus peligros."²⁷

De modo que debemos rechazar definitivamente el mito de que el hombre es el centro y dueño del mundo, pues ni siquiera ha logrado anular los desajustes que él mismo genera. Además hay que desechar dos ideas erróneas que aún persisten entre amplios sectores de las comunidades; la que se refiere a la riqueza inagotable de la naturaleza y la de su facultad ilimitada de regeneración.

El medio ambiente es, al mismo tiempo, un medio y un sistema de relaciones, con gran sensibilidad a la variación de uno sólo de sus elementos, que puede provocar reacciones en cadena. De manera que los soportes de la naturaleza son vacilantes, susceptibles de romperse y de rebasar el límite de conservación del equilibrio ecológico. Entonces la capacidad de reconstruirse de la naturaleza es finita y por consiguiente, su riqueza

²⁷ GEORGE, P., (1972), El medio ambiente. Oikos-Tau, S.A., Barcelona España p.48

también.

El papel del hombre con su ciencia y su técnica debe ser el de aportar correctivos eficaces al medio para neutralizar en la medida de lo posible los perjuicios espontáneos, pero sobre todo, su deber fundamental es mantener en cualquier actividad humana una conciencia ecológica, entendida como la capacidad del hombre para comprender los mecanismos que ponen en peligro la conservación de la naturaleza, a corto, mediano y largo plazos.

No basta con descubrir, inventar o "modernizar", se requiere de la meditación e investigación de grupos pluridisciplinarios sobre los posibles efectos nocivos, de la ciencia, la técnica y las actividades humanas en general.

En este sentido es el hombre, el único responsable del desbalance causado voluntaria o involuntariamente a los distintos sistemas naturales del planeta. Tal es el caso del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, que ahora nos ocupa y que está constituido por un medio natural debilitado y transformado por el crecimiento poblacional, las actividades económicas, la contaminación y la construcción de infraestructura. A todas las anteriores acciones humanas perturbadoras del medio natural, hay que sumar el aspecto político que ha jugado un papel fundamental en el desarrollo histórico de la zona, a la vez que ha matizado de manera especial al conjunto de actividades humanas.

El objetivo de este capítulo y una de las partes medulares de la presente investigación consiste en detectar la manera en que las actividades humanas llevadas a cabo en la Ciudad de México y sobre todo en la porción sur de la misma, han contribuido al deterioro ecológico del Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

DINAMICA POBLACIONAL

El aumento de la población a todos los niveles en las últimas décadas, es uno de los factores que tiene una repercusión más directa sobre los ambientes naturales y rurales, al competir por los espacios que estos ocupan. Y por otro lado es el factor desencadenador de los diferentes efectos nocivos causados por las restantes actividades humanas. De modo que al aumentar el número de individuos de una comunidad, se tiene una mayor presión sobre los recursos de la zona; lógicamente esto se debe a que se incrementan las necesidades alimenticias, de vestido, habitacionales y de todo tipo.

Por un lado las manchas urbanas crecen invadiendo los terrenos agrícolas, ganaderos, de explotación forestal y de reservas naturales, y a la vez se requieren más alimentos, agua, aire y materias primas en general para satisfacer las demandas de las crecientes poblaciones. Esta es una de tantas contradicciones que el hombre debe resolver valiéndose de los avances científicos y tecnológicos; pero desafortunadamente a menudo estas herramientas no sólo dejan de participar en la solución del problema, sino que contribuyen a agravarlo, al poner sus servicios a disposición de pequeños grupos que mantienen el poder político y económico.

Además de los conocimientos científicos y tecnológicos es indispensable que las sociedades posean dirigentes comprometidos y conscientes del valor de las áreas de reserva, así como una población que participe en dicha valoración; los primeros deben ser capaces de crear, y los segundos, de acatar planes y programas que controlen el incremento poblacional para evitar los asentamientos irregulares y el crecimiento anárquico de los poblados que origina una utilización irracional de los recursos y serios problemas de contaminación ambiental.

Es claro que la variación de la población en el tiempo y espacio es un fenómeno complejo y determinante del grado de alteración del medio ambiente por el hombre; pero el caso se vuelve más especial al hablar de la Ciudad de México que integra junto con más de 20 municipios del Estado de México, la región más poblada del país, conocida como Zona Metropolitana de la Ciudad de México. En ella, como resultado de la oferta de factores atractivos para el establecimiento tanto de empresas como de familias, se observa un fenómeno de constante aglomeración, como la demuestra la existencia de aproximadamente una tercera parte de las industrias del país y los establecimientos comerciales; alrededor de una cuarta parte de la población total nacional y donde se elabora casi la mitad del total de productos nacionales.

Los problemas derivados del acelerado e incesante crecimiento demográfico, la aglomeración urbana, los asentamientos irregulares y la consecuente contaminación que producen, son de enormes dimensiones cuando se trata de una de las ciudades más grandes del mundo, como lo es la Ciudad de México, cuya hipertrofia, es una de las causas primordiales del deterioro ecológico del Parque Nacional como se verá a continuación.

Crecimiento de la Población y Asentamientos Irregulares

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México es el área urbana más grande del país, ya que su población sobrepasa los 15 millones de habitantes. Esta gran concentración de la población se explica por los factores atractivos del orden económico, político y cultural que la zona ofrece. De modo que la característica de la ciudad de ser el centro político-administrativo de la nación, es la responsable de la gran aglomeración poblacional. A su vez ello tiene que ver con el hecho de que la ciudad tuvo su origen en México-Tenochtitlan, que fue el centro teocrático y militar de los mexicas y que después de la conquista por parte de los españoles se siguió manteniendo como centro rector. Desde su fundación

hasta mediados del presente siglo la ciudad mantuvo en general un crecimiento moderado, que posteriormente se transformó en un drástico incremento en el número de individuos y por consiguiente en el área de expansión urbana.

Como muestra de lo anterior tenemos que "de 1524 a 1953 (429 años), la ciudad creció en 24,000 hectáreas; de 1953 a 1980 (27 años), llegó a 67,000 hectáreas; es decir que en 27 años creció 43,000 hectáreas y en los 429 años anteriores solamente 24,000 hectáreas. En este proceso la mancha urbana ocupó 40,000 hectáreas de suelos planos y agrícolas, la agricultura se trasladó de las partes altas, al bosque, destruyendo así 23,000 hectáreas forestales."²⁸

Es entonces en el siglo corriente, sobre todo en su segunda mitad, cuando se presenta un extraordinario incremento demográfico en la Ciudad de México como se observa en el cuadro 3.

De 1900 a 1930 la ciudad registró mayores tasas de crecimiento demográfico en las delegaciones centrales que en las de los alrededores. En las primeras residía el 98% de la población, mientras que el 2% restante se distribuía en las delegaciones de Coyoacán y Azcapotzalco, que entonces eran periféricas. La población se incrementó de 541,516 a 1,229,576 habitantes durante este período.

²⁸ DDF, (1982), Memoria 1978-1982, COCODER p.6

CRECIMIENTO DEMOGRAFICO EN EL D.F. Y EN EL AREA METROPOLITANA DE LA

CIUDAD DE MEXICO. Cuadro 3

AÑO	POBLACION DEL D.F.	POBLACION DEL AMCM	SUPERFICIE (Km²)
1900	541,516 *		27.13 **
1910	720,753 *		40.10 **
1921	906,063 *		46.37 **
1930	1,229,576 *		86.08 **
1940	1,757,530 *		117.53 **
1950	3,050,442 *		240.58 **
1960	4,870,876 *	5,186,000 **	360.00 **
1970	6,874,165 *	8,797,000 **	565.00 **
1980	8,831,079 *	14,500,000 **	1,000.00 **
1990	8,235,744 *	14,674,135 ***	1,080.00 ***

* *Datos obtenidos de los Censos de Población*

** *Fuente: DGCOH (1982), El Sistema Hidráulico del D.F., DDF, México, p. 120.*

*** *Datos estimados a partir de los Censos de Población*

De 1930 a 1950 las delegaciones periféricas crecieron con mayor rapidez que la parte central, principalmente en la segunda década cuando se registró la mayor tasa anual de crecimiento del siglo, con 5.9%; prácticamente se duplicó la población en 10 años, pasando de 1,757,530 en 1940 a más de tres millones de habitantes en 1950. En esta época se inició la desconcentración primeramente al norte del D.F. y posteriormente hacia el sur de la ciudad; la mancha urbana ocupaba 240.6 km² de superficie.

Entre 1950 y 1960 se rebasaron los límites del D.F. surgiendo así el Area Metropolitana de la Ciudad de México que para final de la década ocupaba aproximadamente 360 km²

con 5,186,000 habitantes. Durante la década 1960-70 el crecimiento alcanzó una tasa de 5.7% anual es decir un poco menor que la década crítica, y para 1970 había una población de 8,797,000 habitantes de los cuales alrededor del 22% vivía en la zona conurbada del Estado de México.

En el período 1970-80 la tasa de crecimiento fue de 3.1% anual y en 1980 la cifra poblacional para el Área Metropolitana de la Ciudad de México fue de aproximadamente 14,500,000 con una extensión aproximada de 1,000 km²; de estos 14.5 millones, 8,831,079 correspondían a los habitantes del Distrito Federal.

En la década de los 1980^a sucede algo que todavía muchos no comprendemos pues según el X Censo de Población y Vivienda practicado por INEGI en 1980, en este año el D.F. contaba con 8,831,079 habitantes y 10 años más tarde, en 1990 la misma institución a través del XI Censo de Población y Vivienda registra 8,235,744 individuos, es decir una cifra menor, lo cual significa que de 1980 a 1990 la población de la entidad disminuyó en más de medio millón de habitantes. Obviamente esto no es real porque aunque los espacios para el crecimiento demográfico se agotaron en el norte del D.F., la población siguió expandiéndose hacia el sureste y suroeste, lo cual se puede comprobar con la invasión de la mancha urbana sobre los espacios abiertos de carácter agroforestal.

La única explicación lógica que algunos estudiosos dan al fenómeno anterior, es que a partir de los sismos ocurridos en la Ciudad de México en 1985 y por el apoyo a la descentralización dado por el Gobierno de la República, hubo una migración de los habitantes del D.F. hacia la provincia. Sin embargo creemos que la descentralización así conseguida, de ninguna manera llega a contrarrestar el incremento continuo de los habitantes del D.F. hacia el sur, como lo demuestran las fotografías aéreas de 1993 que

corresponden a la zona norte del área de estudio (ver fotografías aéreas). En ellas se observan las enormes áreas conurbadas de terrenos que antes de 1980 estaban deshabitados.

Hablando de toda la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, también tenemos ciertas incongruencias en cuanto a los datos poblacionales. En 1980 dicha zona contaba con 14,500,000 habitantes y de acuerdo a los datos arrojados por el censo de 1990 los municipios conurbados al D.F. son 27 con un total de población de 6,438,391, que sumados a los 8,235,744, que según INEGI corresponden al D.F., nos da un total de 14,674,135 habitantes en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Esto significa que en una década la población del Area Metropolitana se mantuvo prácticamente constante, lo cual es difícil de aceptar, por el acelerado incremento que registraron algunos municipios conurbados del Estado de México como Coacalco, Chalco, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla que presentaron en este lapso, altas tasas de crecimiento demográfico.

Suponiendo que los datos poblacionales publicados por INEGI en 1980 y 1990 fueran verdaderos, debemos hablar entonces de un extraordinario crecimiento demográfico desde 1900 hasta 1980, que se acentuó en la década 1940-50. El incontrolado crecimiento durante prácticamente todo el siglo, ha originado que la mancha urbana cambie de 27.13 km² de superficie al principio de la centuria, a más de 1,000 km² en 1990, ello a su vez ha propiciado serias repercusiones sobre el entorno ecológico. En consecuencia el Valle de México ha perdido tres cuartas partes de los bosques y de los suelos, y casi la totalidad de los lagos.

Como ya se mencionó, entre 1940 y 1950 la expansión urbana y demográfica en el

Distrito Federal se inició primeramente al norte y noroeste de la ciudad, áreas en las que se verificó un cambio en la organización espacial, posteriormente, el agotamiento de los espacios en estas zonas, reorientó la expansión urbana al final de los 1950^a y en los 1960^a, hacia el sureste y suroeste, ocupando miles de hectáreas de los terrenos planos antes destinados a la agricultura, a la vez que esta se trasladó a las zonas de vocación forestal, de suelos con altas pendientes y un elevado potencial de erosión, destruyendo el bosque.

Es precisamente en este momento histórico cuando la expansión urbana se perfila hacia el área del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, sin embargo es recientemente, en los últimos años de la década de los 1980^a y lo que va de los 1990^a, cuando la mancha urbana físicamente invade la zona de estudio afectando directamente la ecología del área.

El fenómeno se da por los asentamientos irracionales de colonias populares, muchas de ellas originadas por los inmigrantes procedentes de la provincia y otras formadas por las colectividades carentes de recursos que la misma ciudad genera.

En la actualidad la zona norte del área de estudio se halla invadida por asentamientos irregulares y aunque su penetración es mínima, su influencia es decisiva; por tal motivo se realizó la representación cartográfica de la porción norte del Parque Nacional (ver figura 17) en la que se plasman los asentamientos conurbados de la zona, aparte de los pueblos tradicionalmente existentes. Por considerarse que el sector norte del parque es la zona crítica en cuanto a crecimiento suburbano se refiere, se recurrió al análisis de fotografías aéreas recientes (marzo de 1993) para verificar el límite suroeste de la mancha urbana de la Ciudad de México. En la figura 17 se puede corroborar que la población del Área Metropolitana de la Ciudad de México ha comenzado ya a avanzar sobre la zona de

estudio, que antaño era muy distante de la urbe.

Los asentamientos urbanos recientes que se localizan cerca del parque, al norte del mismo, por sus grandes extensiones y su índole irracional provocan serios problemas de contaminación del suelo agua y aire, pues no cuentan con los servicios públicos necesarios.

Además de arrasar en primera instancia con la vegetación y fauna locales, los individuos que viven en estas zonas generan grandes cantidades de desechos domésticos que cubren totalmente el suelo de algunas áreas aledañas a los poblados que son utilizadas como basureros públicos a la intemperie. También contribuyen a la contaminación atmosférica con sus vehículos automotores y quema de materiales utilizados como combustibles; pero la más drástica afectación ambiental de los individuos asentados en la zona es la provocada a los mantos acuíferos los que se ven disminuidos por la presencia de superficies artificiales de carácter impermeable (lozas, pisos, carreteras, etc.) que reducen la infiltración y por lo tanto el aporte a los mantos acuíferos internos; es aquí donde conviene recordar que no basta con racionalizar cada vez más el agua en las colonias populares de la ciudad, pues es un elemento vital que hay que garantizar a través de áreas de recarga protegidas.

También la construcción de fosas sépticas en la zona, que está constituida por basaltos quebrados y fallados, propicia que los desechos fecales y de distintos tipos penetren a través de las grietas y fallas basálticas, contaminando de esta manera los mantos acuíferos de los que se provee la ciudad.

Es cierto que el deterioro ecológico causado por las comunidades suburbanas es grave y

críticable, pero también es un hecho que la existencia de éstos se debe en buena medida a la falta de regulación de la tenencia de la tierra y en general a la política y administración deficientes y corruptas que caracterizan a las instituciones del gobierno encargadas de la planeación en este ámbito. Por otro lado, cabe recordar que todos tenemos derecho a poseer un lugar para vivir, no sólo los ricos políticos y empresarios que cuentan con grandes residencias enclavadas en el campo y en la ciudad; comunmente más de una.

Si las extensas construcciones suntuosas y superfluas ocuparan un área más razonable o si su número fuera menor, gran parte de la gente humilde que vive en la periferia de la ciudad y que muchas veces invade las zonas de reserva ecológica, podría construir sus viviendas dentro de los límites político-administrativos que se han establecido como legales para la expansión de la mancha urbana. Los "paracaidistas" no se trepan a los cerros o invaden áreas ecológicas por capricho, su situación es producto del acaparamiento del poder económico y político por parte de ciertos grupos que son dueños del capital, de la tierra y hasta de las decisiones políticas; es entonces la lucha de clases dentro del sistema socioeconómico capitalista la causa real.

Además de los cinturones de miseria y contaminación causados por los denominados "asentamientos irracionales", existe otro tipo de asentamientos ilegales menos justificados que los anteriores, que son **verdaderamente irracionales**, en el sentido estricto de la palabra; se trata de las numerosas residencias de lujo construidas en el área boscosa, muchas de ellas utilizadas sólo en fin de semana como lugares de descanso. Según el Comité Regional Campesino de Tlalpan, para 1984 se habían edificado ya más de mil mansiones en la zona del Ajusco, sin más razón que el poder y el influyentismo. Y aunque las construcciones tienen una ubicación puntual, destruyen importantes extensiones de bosque por la enorme área que cada residencia ocupa.

Aparte de los asentamientos irregulares del norte del parque y las lujosas residencias repartidas en toda la zona, hay una manifestación más del crecimiento demográfico, que está dada por la expansión propia que cada poblado tiene. Nos referimos a los pueblos, algunos ya ancestrales, que han aumentado el número de sus habitantes, incrementando así el área que ocupan y deteriorando al mismo tiempo la ecología circundante.

Cualquier asentamiento poblacional del tipo que sea, propicia una serie de repercusiones ambientales que en el área de estudio se pueden resumir de la siguiente manera.

1. Destrucción de la vegetación y fauna en las zonas pobladas
2. Pérdida total o parcial del suelo
3. Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas
4. Contaminación atmosférica
5. Disminución del aporte de agua a los mantos subterráneos
6. Mayor cantidad de siniestros
7. Desequilibrio ecológico

En general las comunidades humanas provocan un desajuste ecológico, en primer lugar por el espacio físico que utilizan y en segundo término porque propician el desarrollo de una serie de actividades económicas y políticas, cuya planeación es deficiente o inexistente. La introducción de elementos artificiales al medio, lo modifica gradualmente hasta que deja de ser tal y se convierte en un medio rural o urbano que se contrapone a los intereses conservacionistas que deben existir en la área del parque. De modo que las zonas pobladas reciente o históricamente, son las más dañadas y trastornadas del Parque Nacional.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



SIMBOLOGIA

■ POBLADOS

▨ AREAS AGRICOLAS

— CARRETERAS

↔ VIAS FERREAS

LIMITES

— DEL PARQUE NACIONAL

- - - ESTATAL

--- DEL AREA DE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS

FOTOGRAFIA No.1

EXTREMO SUROESTE DE LA
MANCHA URBANA DE LA
CIUDAD DE MEXICO

FOTOGRAFIA No.2

CARRETERA
A LOS DINAMOS

LOMAS DE TEPEMECA

DISTRITO FEDERAL
EDO. DE MEXICO

S. MIGUEL Y S. TOMAS
AJUSCO

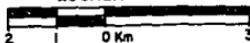
CARRETERA PICACHO-
AJUSCO

CARRETERA MEXICO-
CUERNAVACA

FERROCARRIL
MEXICO BALBAS

TOPILEJO

ESCALA

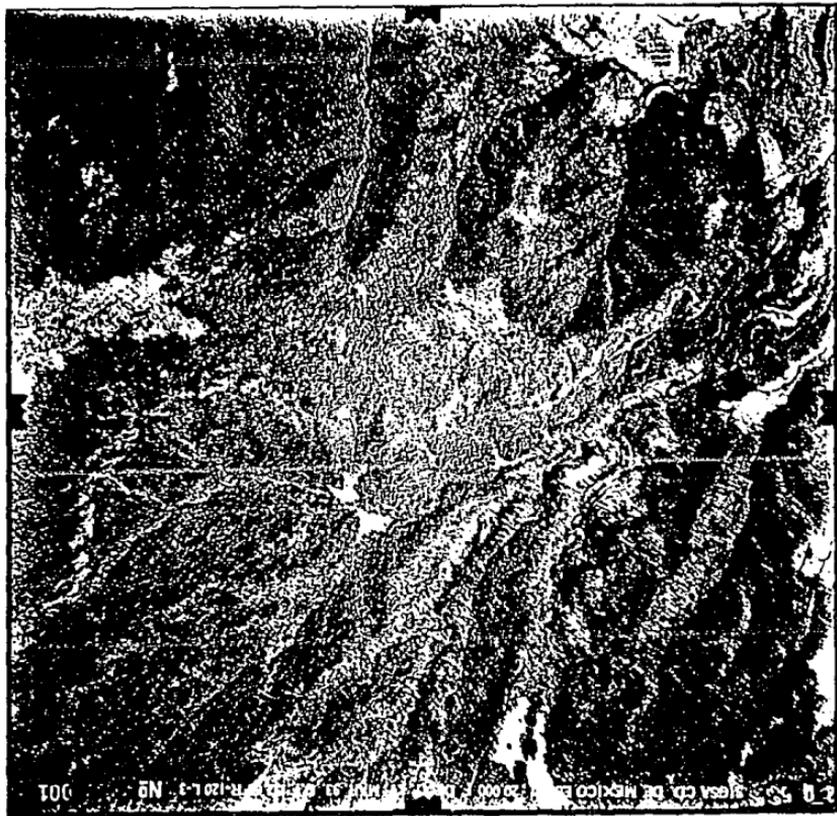


Elaboro: Estanislao H. F.

120

PORCION NORTE DE LA ZONA DE ESTUDIO fig. 17

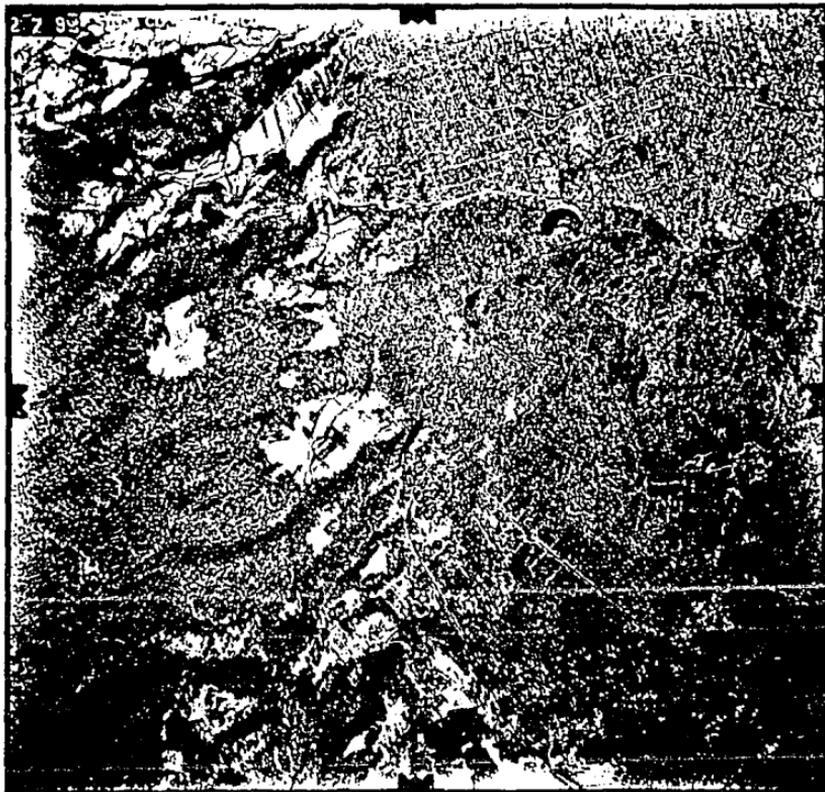
FOTOGRAFIA AEREA No. 1



ESCALA



FOTOGRAFIA AEREA No.2



ESCALA



ACTIVIDADES ECONOMICAS

Naturalmente al aumentar la población de cualquier región del planeta, se incrementa también el desarrollo de las actividades económicas, pues son los vehículos indispensables para la obtención de materias primas, bienes y servicios en general.

Son entonces las económicas, las actividades humanas que basadas en los principios de producción, distribución y consumo, tienen la finalidad de proveer a las poblaciones de los satisfactores necesarios para la vida, como alimentos básicos, vestido, materiales para la construcción, combustibles, servicios, etc., y otros no tan necesarios como los "alimentos chatarra", productos de belleza y un sinnúmero de utensilios para el hogar (hornos de microondas, aspiradores, limpiadores, rebanadores, extractores, etc.) que por ignorancia, han sido tomados como indicadores del grado de "desarrollo" y "modernidad" de los individuos y sus familias.

En la difícil tarea de conseguir los satisfactores para la existencia humana, las actividades económicas utilizan el medio ambiente, obra de la naturaleza, y lo transforman en mayor o menor medida en un medio artificial, rompiendo la frágil estabilidad original y estableciendo después de cierto tiempo otro equilibrio menos beneficioso en el mejor de los casos, o aniquilando definitivamente sectores de la naturaleza, en otras ocasiones. El debilitamiento del medio natural por esta vía en el área del Parque Nacional se debe a la expansión de las actividades económicas primarias como la agricultura, ganadería, explotación forestal, extracción de materiales para construcción y cacería, las cuales dependen directamente de la explotación de los recursos naturales de la zona.

Agricultura

La actividad agrícola tan importante para la obtención de productos alimenticios y ciertas

materias primas básicas, es uno de los factores que más afecta al medio natural, por requerir de grandes superficies para su desarrollo.

Desde que el hombre aprendió a domesticar vegetales las parcelas con fines agrícolas han venido substituyendo a las comunidades de plantas originales. Esta es en sí misma una modificación substancial del medio, pues implica una reestructuración y establecimiento de un nuevo equilibrio dado por la transformación del ambiente natural en medio rural, donde al cambiar las características de la cubierta vegetal, se modifican los patrones de circulación atmosférica local, disminuye la cantidad de precipitación, y por lo tanto, afecta la cantidad y velocidad de los escurrimientos superficiales así como los procesos erosivos y de infiltración.

Si a lo anterior agregamos que en muchas ocasiones las prácticas agrícolas llevadas a cabo no son las más recomendables y por el contrario contribuyen decisivamente, y de maneras muy especiales, a la alteración ambiental, entenderemos que la actividad agrícola es comunmente una de las acciones antrópicas más degradatorias del medio.

Hablando específicamente del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, cabe recordar que aproximadamente el 40% del área total, está ocupado por la actividad agrícola de temporal, representada en mayor proporción por los cultivos anuales y sólo se cuenta con una pequeña extensión de cultivos permanentes. (ver figura 12)

La existencia de áreas de cultivo relativamente extensas en el parque tiene que ver con la presencia de pueblos agrícolas y ganaderos por excelencia dentro y en los alrededores de la zona de estudio, como San Miguel Topilejo, Santo Tomás y San Miguel Ajusco, Parres o el Guarda, Tres Marías, Huitzilac, Coajomulco, Tlalnepantla, Juchitepec, Tepetlixpa y

Ozumba entre los más importantes. En estos poblados se practica una agricultura de autoconsumo en la mayoría de los casos y para venta a particulares en algunas ocasiones. Los principales cultivos dentro de la zona de estudio son el maíz, trigo, frijol, avena, cebada, haba, chicharo, espinaca, papa, zanahoria, rábano, lechuga, col y árboles frutales como el peral, manzano y durazno.

Existe una tendencia de consumir a nivel doméstico los productos cultivados, sobre todo, los cereales, hortalizas y frutos; también se elaboran alimentos balanceados para el consumo animal con técnicas tradicionales, y sólo unos cuantos individuos utilizan maquinaria para la trituration, molienda y mezclado de productos agrícolas. En una menor proporción los campesinos venden sus excedentes agrícolas, ya sea a compañías procesadoras comerciales grandes o al pequeño mercado.

En lo referente a la alteración ecológica que la agricultura provoca en la región, tenemos que ésta fundamentalmente se explica por el hecho de que el cultivo de plantas, es una actividad reemplazadora de la cobertura vegetal natural, lo que origina una serie de repercusiones en cadena. Y por otro lado tiene que ver con las características físico-biológicas del parque y las técnicas de cultivo empleadas en la región. A continuación se exponen las principales formas en que la agricultura contribuye al deterioro ecológico del Parque Nacional.

Destrucción vegetal y animal. El solo hecho de que los terrenos agrícolas hayan substituido a las otrora extensas áreas boscosas en el norte, suroeste y sobre todo en el sureste del Parque Nacional, (ver figura 12) significa ya una destrucción substancial de los ecosistemas debido a que en las áreas hoy de sembradíos murieron cantidades inestimables de organismos, víctimas de la tala o quema del bosque para crear parcelas.

Nos referimos a los estratos vegetales arbóreos, arbustivos y herbáceos que desaparecieron, con el consecuente empobrecimiento de la diversidad faunística de la región.

Disminución de la precipitación. El abatimiento de zonas arboladas, con miras a establecer áreas agrícolas, a la vez que explica la pérdida del habitat natural de muchos animales, presenta varias consecuencias más a nivel sistema. Primeramente la disminución de las zonas boscosas modifica los patrones de circulación atmosférica local, de tal forma que los vientos de los niveles inferiores que anteriormente encontraban en los bosques obstáculos físicos a su paso, ahora prosiguen su camino hasta encontrar las condiciones necesarias para desviarse o ascender. Estas leves variaciones en el flujo del viento provocan una disminución de la cantidad de precipitación por la ausencia de una cobertura arbórea captadora de la humedad del aire. Hasta el momento la reducción de precipitación por esta vía es mínima, debido a que las altitudes características de la zona causan una lluvia abundante de origen orográfico.

Erosión del suelo. Los terrenos agrícolas comparados con las áreas de vegetación natural, presentan en general una mayor erosión del suelo, más aún cuando se trata de cultivos anuales que dejan desprotejida la superficie edáfica durante ciertos periodos del año. Son los lapsos de tiempo entre la cosecha de un cultivo y la siembra del siguiente en que los terrenos carentes de cobertura vegetal, sufren los mayores efectos de la erosión ya sea por procesos hídricos o eólicos, dejando como resultado suelos cada vez más delgados, que a través del tiempo se convierten en zonas pedregosas y áridas no cultivables.

La explicación es que la vegetación es una capa protectora del suelo que disminuye el desplazamiento de los materiales del mismo, causados por el agua de lluvia, los

escurrimientos superficiales o el viento, que son los principales agentes erosivos en el parque.

En el caso de las gotas de lluvia, éstas son interceptadas por las partes aéreas de los vegetales (hojas, tallos, flores) y llegan a la superficie con poca fuerza. Además de que el conjunto de raíces retiene las partículas del suelo proporcionando así una eficaz protección mecánica, que varía en función de la diversidad de la vegetación en cuanto a estratos se refiere.

La velocidad de los escurrimientos superficiales se ve disminuida por la protección mecánica de las plantas, arriba mencionada, que da al suelo una mayor estabilidad. La cantidad de los escurrimientos superficiales también se reduce con la vegetación, la cual produce el humus (materia orgánica en descomposición) que forma una consistencia edáfica esponjosa, que a su vez favorece la permeabilidad, con la consiguiente disminución de la escorrentía.

La actividad agrícola disminuye la cubierta vegetal y en ciertos períodos la desaparece totalmente, menguando el aporte de humus y dejando la parte superior del suelo a expensas del arrastre directo por el agua de lluvia, escurrimientos y el viento. Este acarreo será mayor cuanto más fuertes sean, la pendiente del terreno y la acción erosiva de los agentes mencionados. De tal forma que la pérdida de materiales y nutrientes del suelo puede afectar su fertilidad y en el peor de los casos, acabar totalmente con éste, dejando al descubierto la roca madre.

Cuando los terrenos de cultivo desprovistos de vegetación se hallan en laderas y lomeríos como sucede en la parte norte del parque, la erosión hídrica y eólica del suelo se acentúa

fuertemente, sobre todo si consideramos que en esta zona la precipitación es abundante y que los vientos son frecuentes y de moderada intensidad (de 10 a 15 km/h). Conviene recordar que los suelos del área de estudio son someros por naturaleza y susceptibles a la erosión (ver capítulo 2. Edafología) por lo que es urgente tomar medidas para frenar la erosión que además de tender a hacer improductivas dichas áreas, aporta considerables cantidades de material de arrastre hacia las partes bajas que provocan problemas de azolve y tolvaneras en los poblados cercanos.

Incendios y contaminación. Existen por lo menos otras dos formas en que la actividad agrícola ha contribuido a la alteración de la naturaleza del parque. En primer lugar tenemos los incendios provocados por los agricultores que desean transformar los terrenos boscosos en áreas de cultivo o limpiar sus parcelas por medio de quemas. En otras ocasiones los mismos campesinos prenden fuego al monte cercano a su terreno de labor ante la amenaza de las heladas, con la finalidad de proteger de dicho hidrometeorero a los sembradíos.

Teniendo en cuenta que más del 90% de los incendios son de origen antrópico, podemos saber la importancia de las prácticas agrícolas mencionadas, que como se verá posteriormente no son las únicas causas de incendios que tienen que ver con el hombre, pero sí con la actividad agrícola en el parque. Aunque no se tiene un dato preciso del número de incendios anuales provocados por estos medios, se estima que es uno de los orígenes más comunes del fuego en el bosque.

Por último diremos que la agricultura provoca la contaminación del suelo y agua de la zona del parque por el uso de pesticidas y herbicidas por parte de los campesinos. Aunque es pertinente aclarar que la utilización de éstos elementos es mínima y por lo tanto, la polución que originan es despreciable, ya que como se mencionó antes, las prácticas

agrícolas son tradicionales con escasa utilización de maquinaria e implementos agrícolas en general.

Ganadería

Al igual que la agricultura, la actividad ganadera también genera deterioro ecológico del medio donde se practica; pero por requerir comunmente de menos espacio que la primera, la alteración que produce es también menor en cuanto a extensión se refiere.

La ganadería que se practica en el área del Parque Nacional es a pequeña escala y se localiza de manera puntual en la zona de estudio. Sin embargo existen dos zonas de pastizales inducidos donde la crianza de animales domésticos adquiere dimensiones considerables. Se trata en primer término de los terrenos ubicados en la ladera sur del Ajusco, al este del lugar conocido como Agua de Lobos; donde se cría ganado ovino, bovino y caprino. La otra zona donde se ubica una actividad ganadera importante es la porción este de la Serranía de Huitzilac, en la que se tiene ganado ovino y bovino (ver figura 12).

Las condiciones climáticas de la zona del parque que determinan entre otras características, una precipitación abundante y un clima semifrío en las partes altas, favorecen el desarrollo de pastizales en áreas extensas que anteriormente fueron taladas con fines de explotación forestal o exprofeso para el establecimiento de pastos ganaderos. Por esta razón la producción ganadera más representativa del área de estudio es la de ovinos, los que encuentran en la zona condiciones muy favorables para su desarrollo.

Propiamente hablando, la actividad ganadera del parque está representada por el pastoreo de ovejas, vacas y cabras, en ese orden de importancia de acuerdo al número de cabezas.

La relevancia de este pastoreo está dada más que por la infraestructura que crea dentro del parque, que es mínima, por la influencia negativa que sobre el medio generan los animales en su alimentación, más la que originan los dueños de los rebaños con sus acciones tendientes a proporcionarles alimentos.

Destrucción de la cobertura vegetal. El pastoreo lo mismo que la agricultura, obliga a una sustitución de la cobertura vegetal original, por aquella que sea la más adecuada para el desarrollo de la actividad económica. Por ello en el parque tenemos que los bosques de pino y oyamel han sido reemplazados por el pastizal inducido para la crianza de ganado ovino principalmente. Entonces el abatimiento de las extensiones con vegetación natural, es el primer impacto del pastoreo en la zona como en cualquier otra.

Cuando el pastoreo se realiza en el monte, por las preferencias específicas de los animales en su alimentación, se produce una selección de especies vegetales donde las plantas venenosas y provistas de espinas que el ganado no consume adquieren una mayor distribución.

Erosión del suelo. Gracias a la riqueza vegetal de la zona de estudio, la cría de ganado caprino, bovino y sobre todo ovino, proporciona substanciales remuneraciones a sus propietarios. Sin embargo cuando se concentra un gran número de cabezas en un espacio relativamente reducido, como sucede al sur del volcán Ajusco, se presenta un empobrecimiento de la cobertura vegetal que a su vez desprotege al suelo. Se habla entonces de un pastoreo extralimitado, cuyas consecuencias son más severas en la época del año en que los pastos y toda la vegetación disminuyen debido a las condiciones climáticas. Por consiguiente la capacidad límite de la zona es sobrepasada por la necesidad alimenticia del ganado, lo que ocasiona que la vegetación se ausente y los agentes hídricos

y eólicos que degradan al suelo desencadenen procesos erosivos.

Incendios. Con el propósito de alimentar a sus rebaños los pastores de la región realizan quemas de pastos secos, para obtener rápidamente el "renuevo" que sus animales consumen. Además de ayudar al crecimiento de los pastos nuevos, la quema de pastos secos por parte de los pastores, es una medida para combatir algunas plagas que afectan al ganado y que se refugian en este medio. En dicha práctica a menudo al no tener las precauciones debidas se originan incendios forestales.

Explotación Forestal

De las actividades económicas presentes en el parque, es la explotación forestal la que indudablemente ha afectado de manera más severa la ecología de la región.

Desde que algunas comunidades indígenas se establecieron en las cercanías de la Sierra del Ajusco, mucho antes de la llegada de los españoles, el bosque de la zona fue explotado para obtener combustibles de origen vegetal y productos maderables para la construcción. Sin embargo dicha utilización forestal era mínima y se veía compensada por la amplia riqueza forestal de la región.

En la época colonial a pesar de los fuertes intereses económicos de los españoles para explotar los recursos naturales de nuestro país, la zona por su relativa lejanía de los centros de población se mantuvo a salvo de la destrucción y en cambio fueron desbastadas las áreas más inmediatas a la ciudad, que también poseían una riqueza boscosa notable.

En los últimos años del siglo pasado y las primeras décadas del presente, se registró un deterioro notable del área verde del Ajusco debido a las necesidades de madera para la

construcción de la red ferroviaria del país, impulsada por Porfirio Díaz. Hasta esta época la utilización de los bosques del sur de la Ciudad de México, posibilitaba la autorregulación de los sistemas naturales de la zona, los cuales por tener alta significación para la ciudad fueron declarados bajo protección con la creación del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, por decreto del presidente Lázaro Cárdenas en el año 1936, posteriormente en 1938 el mismo Cárdenas a iniciativa de Miguel Angel de Quevedo amplía el área bajo protección al norte del Parque Nacional, al crear una Zona de Repoblación Forestal. De esta manera casi la totalidad de los bosques del sur del D.F. quedaban protegidos de cualquier tipo de explotación y ocupación, así como importantes extensiones naturales de los estados de México y Morelos.

Aunque el decreto de 1936 no tenía la aplicación práctica deseada, al menos protegía parcialmente una extensión de 69,750 hectáreas de bosques; pero la vigencia de éste sólo se mantuvo durante 11 años, pues el 19 de mayo de 1947 en un nuevo decreto firmado por Miguel Alemán Valdés se modificaron los límites del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, reduciéndolo a 920 hectáreas de terrenos ubicados por encima de la cota de 3,500 metros sobre el nivel del mar en el Volcán Ajusco, con jurisdicción en la Delegación Tlalpan.

La reducción del área del Parque Nacional de 69,750 a 920 hectáreas, es decir al 1.3% de su extensión original, se hizo con el propósito de concesionar la explotación de estos bosques a las fábricas de papel Loreto y Peña Pobre. La justificación a este hecho fue que, con motivo del estado de guerra que sufrió el país, el gobierno se vió obligado, a fin de evitar la paralización de actividades de las fábricas de papel Loreto y Peña Pobre S.A., a autorizar en forma provisional, aprovechamientos forestales en predios de la zona boscosa del Ajusco.

¿Cómo es posible que un decreto con carácter de "provisional" se haya extendido por más de cuatro décadas?, constituyendo la ruina forestal de la última zona boscosa del Valle de México. La respuesta es sencilla, los propietarios de dichas fábricas siempre contaron con el apoyo gubernamental a cambio de beneficios económicos personales. Incluso antes del decreto de 1947 a favor de las fábricas Loreto y Peña Pobre, estas explotaban ya los bosques del D.F., Estado de México y Morelos.

Desde la época Porfirista cuando Alberto Woem compró la fábrica Peña Pobre y el alemán Alberto Lenz la fábrica Loreto, estos adquirieron sus propios bosques ya sea en alquiler o comprándolos, y cuando no contaban con ellos, no tenían ningún problema pues recurrían cuantas veces fuera necesario a talas clandestinas en propiedades de comunidades oriundas de la región que conservaban sus tierras desde varios siglos atrás.

En el año de 1928 los dos propietarios arriba citados se unieron para formar la sociedad de fábricas Loreto y Peña Pobre S.A.. Durante el período 1928-43 obtuvieron permisos de explotaciones forestales anuales y renovables; el 17 de mayo de 1944 Manuel Avila Camacho expidió a su favor, el primer decreto presidencial, y en 1947 Miguel Alemán Valdés hizo lo propio, reduciendo los límites del Parque Nacional creado años antes por Lázaro Cárdenas. Todavía en noviembre de 1982, José López Portillo dos días antes de abandonar la presidencia, entregó amplias zonas boscosas del sur de la Ciudad de México a las mencionadas fábricas y a otros particulares para que las convirtieran en papel. Así Loreto y Peña Pobre vió renovada su concesión para explotar más de 80,000 hectáreas boscosas de cinco delegaciones del Distrito Federal y tres municipios de estados vecinos.

Esta breve reseña histórica del emporio Loreto y Peña Pobre, nos permite ver la maleabilidad de los presidentes de nuestro país y su ambición económica que sin duda se

vió recompensada en cada concesión firmada para beneficio de la empresa. Las multicitadas fábricas no tenían ninguna justificación para ubicarse dentro de la Ciudad de México, por la importante fuente de contaminación ambiental que constituían, además de que su operación exigía grandes volúmenes de agua, equivalentes al consumo diario de 250,000 habitantes de la ciudad. Por estas razones y sobre todo por la avanzada destrucción de la última reserva ecológica considerable de la Zona Metropolitana, las fábricas Loreto y Peña Pobre dejaron de funcionar en el D.F. el 24 de abril de 1993 trasladándose a Apizaco, Tlaxcala, gracias a las presiones de los grupos de personas con visión ecológica y a la sociedad en general, que se percató de los alarmantes niveles de contaminación atmosférica de la ciudad.

La reubicación de la empresa detuvo el deterioro de los recursos forestales de la zona por esta vía. Pero en el área aún persisten explotaciones forestales clandestinas a escalas significativas, muchas de estas talas se deben a la inconciencia de los lugareños y a la corrupción de las autoridades que por regla general son cómplices de tal acción. Un ejemplo de lo anterior es que en los trabajos de campo de la presente investigación se observó que los responsables del cuidado del bosque otorgan mantas a los camiones transportadores de troncos, las cuales además de tener el logotipo de la dependencia gubernamental que autoriza el derribo, cuentan con una leyenda que dice "limpieza de bosques, árboles dañados", cuando sólo basta ver los troncos para darse cuenta que aquellos son producto de los árboles más sanos y desarrollados del bosque. De esta forma se abastecen de materia prima algunos aserraderos reconocidos y enclavados dentro de la zona de estudio que generan la madera requerida por las numerosas construcciones residenciales de la zona.

La tala inmoderada a lo largo de varias décadas y la explotación actual han dejado al área

del parque en condiciones poco favorables pues existe un debilitamiento general de los ecosistemas y una serie de alteraciones de los ciclos biogeoquímicos.

Disminución y modificación de la cobertura vegetal. La primera modificación al entorno que la explotación forestal genera es lógicamente, el derribo de árboles de una zona dada, que de manera inmediata produce una disminución de la biomasa del bosque y la pérdida de los nutrientes minerales del mismo.

Esta acción negativa se ve reforzada en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, al igual que en casi todas las zonas de aprovechamientos forestales, por una deficiente reforestación (cuando la hay) por parte de los explotadores de los recursos, que no compensa la cantidad ni las cualidades del bosque original.

A menudo sucede que las empresas que se proveen de materias primas del bosque sólo utilizan ciertos tipos de árboles o elementos, tal es el caso de las fábricas Loreto y Peña Pobre que únicamente explotaban los pinos y oyameles para abastecerse de celulosa para la elaboración de papel. Por esta razón hubo una disminución notable de los bosques de las mencionadas coníferas y en su lugar ahora encontramos pastizales que obviamente no poseen la misma cantidad de materia viva (biomasa) y en general sus características funcionales y estructurales son diferentes. Ello ha originado un abatimiento de la riqueza vegetal y por consiguiente una alteración y desaparición del hábitat de la fauna silvestre.

Aparte de las consecuencias citadas, la disminución de las áreas forestales propicia una reducción de la recarga de los mantos acuíferos subterráneos, por la falta de cobertura vegetal que capte la humedad y favorezca la infiltración. También, como ya se expuso antes, la pérdida de la capa vegetal original conlleva a una degradación y pérdida de suelos,

por la carencia de la protección física y estructural que las plantas dan a la capa edáfica.

Contaminación. La destrucción avanzada de las zonas boscosas por la tala inmoderada, o cualquier otra causa, provoca una serie de alteraciones de carácter sistémico, pues el estrato arbóreo de la vegetación que es el elemento directamente afectado, forma parte de un ecosistema, en el cual naturalmente tiene un papel fundamental en los procesos conformadores del medio.

La disminución del estrato arbóreo origina una pérdida de suelos y por lo tanto una afectación de la vegetación en general, la cual al no contar con el elemento básico que le da sustento, se empobrece. Ello a su vez origina la concentración de contaminantes como el dióxido de carbono que al tener una menor tasa de absorción por parte de las plantas, aumenta en la atmósfera, lo cual es crítico para ciudades como el D.F. que generan cantidades enormes de este gas que es tóxico para los animales, incluyendo al hombre. La disminución de la vegetación además de favorecer la concentración de sustancias contaminantes en la atmósfera originadas por distintas fuentes, contribuye a la generación de impurezas del aire como el polvo y residuos orgánicos (hongos, esporas, bacterias) que son transportados por el viento cuando las zonas anteriormente forestales quedan descubiertas de vegetación. En los meses de escasa lluvia a menudo se presentan torbellinos y tolvaneras que introducen una gran cantidad de contaminantes a la atmósfera, lo cual puede provocar padecimientos pulmonares de los individuos que viven en las cercanías a las áreas afectadas por estos fenómenos.

Pero la contaminación no se reduce a la atmósfera, pues también son afectadas las aguas, ya sea superficiales o subterráneas. Cuando el aire sufre contaminación, sobre todo por elementos químicos, estos reaccionan con el vapor de agua atmosférico el cual al

condensarse y precipitar a la superficie es impuro, y por lo tanto el agua que de este deriva presenta compuestos ajenos en distintos grados de concentración. En algunos casos llega a constituir "lluvias ácidas" cuyas repercusiones nefastas en los seres vivos se están haciendo cada vez más evidentes.

Aumento de plagas y enfermedades. a causa de las relaciones recíprocas de los elementos del medio natural y de la sensibilidad de cada uno de ellos, se afecta negativamente al medio, al variar un componente.

La vegetación al verse reducida drásticamente, como en algunas zonas del Parque Nacional por la tala inmoderada, contribuye al debilitamiento de los ecosistemas que se manifiesta entre otras formas en el incremento de plagas y enfermedades del bosque. En la zona de estudio se presentó una explotación forestal intensiva e incontrolada por más de siete décadas, que propició el aumento de plagas, es decir poblaciones con un rápido crecimiento que surgen al afectar la cadena alimenticia o las relaciones de interdependencia de un ecosistema.

Una especie se convierte en plaga cuando desaparecen los controles o mecanismos de interacción que mantienen a la población dentro de límites definidos. Entonces la tasa de mortalidad de la especie sufre una brusca disminución. Bajo condiciones normales existe en el bosque un equilibrio que puede ser roto por causas naturales, pero por lo general, es el hombre el responsable del desbalance ecológico, que propicia entre otros fenómenos el aumento rápido de individuos de una población que al dañar severamente el ecosistema se le llama "plaga".

Por ejemplo los troncos dejados en el bosque como desperdicios de madera en la

explotación forestal, son focos productores de plagas y enfermedades. Por otro lado la reforestación llevada a cabo comunmente introduce especies ajenas a la zona que son poco resistentes a insectos nativos, los que presentan un rápido desarrollo y se convierten en plagas.

En el Parque Nacional Cumbres del Ajusco al igual que en el resto de los bosques del D.F. las plagas más importantes son los descortezadores y defoliadores. Los primeros están representados en el Ajusco por el "descortezador de las alturas" que afecta principalmente a los pinos. El defoliador que se halla presente es el "defoliador neo cirra gilletii" que destruye sobre todo a los pinos radiata.

El bosque debilitado por explotación forestal también es más susceptible a las enfermedades que comunmente lo atacan. Comenzando porque el carácter de la tala del bosque es sectorial, es decir que sólo se extraen árboles de ciertas características como maduros y sanos, y se deja predominantemente una población de individuos jóvenes que son más propensos a las enfermedades, más aún si están alternados con árboles contaminados por organismos patógenos.

La mayoría de las enfermedades y mortandad forestales, son causadas por los hongos que sustraen su alimento de plantas vivas o muertas. Estos se esparcen en el medio en forma de esporas por la acción del viento y se posan sobre las hojas o en la corteza de los árboles, desde donde el micelio (aparato de nutrición de los hongos) penetra en el tejido vivo de la madera y de la hoja.

Cualquier tipo de enfermedad que exista en el bosque o que sea introducida mediante las plantaciones de especies exóticas, tendrá una mayor propagación después de una

reforestación deficiente en la que las comunidades plantadas son comunmente homogéneas.

Un ejemplo claro de la acción antrópica favorecedora del desarrollo de plagas y enfermedades en el bosque, ya sea por la explotación forestal o cualquier otra actividad, lo tenemos en el bosque del Desierto de los Leones al noroeste del área de estudio, en el que se ha causado la muerte a extensas áreas de oyamel, por una serie de factores que tienen que ver con la contaminación ambiental, sequía, organismos patógenos y ataque de plagas.

De lo expuesto hasta el momento se desprende que la explotación incontrolada del bosque a lo largo prácticamente, de todo el siglo ha generado una serie de repercusiones nocivas sobre el medio, como la disminución y alteración de la cobertura vegetal, la pérdida de suelos, la reducción del aporte acuífero a los mantos freáticos, el incremento de la contaminación atmosférica e hídrica, la mayor susceptibilidad de los árboles al contagio por enfermedades o a ser atacados por plagas, y la destrucción del hábitat natural de los animales entre las más importantes. Por eso conviene cuestionarse, si la producción de papel para diversos usos y el enriquecimiento de los propietarios de las fábricas Loreto y Peña Pobre, así como el de los funcionarios cómplices, justifican la destrucción de miles de hectáreas de bosques con su riqueza vegetal y animal, la pérdida de toneladas de suelo que es un recurso no renovable en términos del período de vida de un hombre, y sobre todo, si es razonable que carezcamos de agua potable y aire puro, mientras individuos inconscientes e ignorantes siguen extrayendo árboles para comercializar con la última zona de alivio que tiene la ciudad.

Extracción de Materiales para Construcción

A diferencia de la agricultura, ganadería y explotación forestal, la actividad económica de la extracción de materiales tiene en el área del Parque Nacional una ubicación más puntual y por lo tanto su influencia sobre el medio es igualmente muy localizada; pero no por ello despreciable.

La extracción de materiales para la construcción se debe a las características geológicas del parque (ver capítulo II. Geología) que determinan la presencia de materiales ígneos propios para edificar viviendas y obras de diversa índole.

En el área del parque existen por lo menos tres bancos de roca volcánica, dos de arena y uno de tezontle. La extracción de estos materiales afecta la ecología de la región ya que modifica radicalmente el lugar donde se hallan, pues se destruye la vegetación, se pierde el suelo y se transforma severamente el área al despojar al terreno de los materiales del subsuelo. Si bien es cierto que los bancos de material influyen sobre áreas muy reducidas, también es un hecho que son tan seriamente alteradas que requieren un tratamiento posterior especial y sostenido para lograr su recuperación.

Además de la roca volcánica, arena y tezontle, se extrae de manera clandestina y en complicidad con las autoridades tierra rica en materia orgánica denominada "lama" la que se vende en las residencias de la zona y áreas cercanas como tierra para jardines por ser de alta fertilidad.

Ultimamente se presenta en el Parque Nacional otro tipo de explotación de los materiales del subsuelo. Se trata del establecimiento de una planta trituradora de piedra para la fabricación de asfalto que actualmente se instala a un costado de la Carretera Federal

México-Cuernavaca, en el poblado de Parres y depende del Departamento del Distrito Federal. Esta será sin duda en algunos años la máxima área afectada dentro del parque por la actividad extractora de materiales, pues en el presente ya se han derribado los árboles necesarios para la ubicación de la maquinaria y se procede a explotar el basalto, lo que acabará con el suelo. En el futuro el paisaje de la zona tendrá un panorama tan desolador y carente de vida como el que existe ahora en el lugar donde por varias décadas se extrajo roca basáltica con los mismos fines. Al agotarse el recurso en este sitio al sur de la ciudad se buscó la reinstalación de la planta donde hubiera las condiciones propicias para su funcionamiento; pero desafortunadamente dichas condiciones no contemplaron que es de primer orden la importancia ecológica de la zona que se eligió.

Cacería

Al pensar en el hombre que persigue animales silvestres con objeto de darles muerte, inmediatamente nos remontamos a la prehistoria, en que dicha actividad era uno de los pocos medios, a veces el único, para proveerse de alimentos. Sin embargo en la actualidad esta sigue siendo una práctica relativamente común entre las poblaciones rurales donde tradicionalmente el hombre es cazador, como el área que ahora nos ocupa.

La fauna silvestre del Parque Nacional, que entre otras cualidades, favorece la formación y fertilidad del suelo, se ha visto seriamente menguada por la alteración de la naturaleza a causa de diversos factores antrópicos que se han venido mencionando; pero por si esto fuera poco existen cazadores furtivos que llevan a cabo una persecución indiscriminada de ciertos animales, a tal grado que han terminado con los pumas, ciervos, algunos tipos de águilas y muchas especies más de las que no se tiene información precisa.

La extinción de animales silvestres de la zona, además de ser un daño irreparable a la

riqueza natural, que crea un desajuste ecológico y favorece la aparición de plagas, es una falta de respeto hacia los demás organismos y para el hombre consciente. Por esta vía estamos privando a otras criaturas de la vida, a la vez que heredamos a las generaciones futuras un mundo incompleto.

La cacería es una actividad sólo permisible bajo estrictas normas de control en zonas bien definidas, pues no se pueden extraer componentes de un sistema natural ilimitadamente, sin considerar su recuperación. Sin embargo este no es el caso del área de estudio que por la belleza natural el paisaje y la riqueza biótica debe preservarse como museo ecológico de la región, frenando definitivamente la cacería por parte de los lugareños, máxima cuando se trata de la llamada "caza deportiva".

ASPECTO POLITICO

Si bien es cierto que la dinámica poblacional y las actividades económicas han afectado la ecología del parque, principalmente por el crecimiento demográfico anárquico y la explotación forestal irracional, también es evidente que la causa real del deterioro de una zona que se considera básica, es más profunda y tiene que ver con la legislación y administración por parte de las autoridades correspondientes.

Las máximas autoridades políticas de la nación, a través de sus múltiples instituciones (muchas veces improductivas) tienen el deber de crear planes y programas eficaces de desarrollo para cada zona específica del país de acuerdo a sus características y funciones. Desde este punto de vista es necesaria una reglamentación y la puesta en práctica de acciones tendientes a proteger la zona de estudio cuya importancia es innegable.

El estado ecológico precario del área que ahora nos ocupa (extensión original del Parque Nacional Cumbres del Ajusco) se debe fundamentalmente a la corrupta y oscilante política sexenal del país, que está íntimamente ligada a la economía, y como las áreas naturales "no contribuyen a la economía nacional" no tienen ningún interés para el gobierno, excepto cuando a través de concesiones y decretos rinden jugosos beneficios económicos.

Las áreas protegidas como el Parque Nacional Cumbres del Ajusco tienen enemigos naturales, y entre ellos los que más influyen son las mismas autoridades, quienes además de no tener la capacidad y visión para regular el crecimiento demográfico, la contaminación, la construcción de infraestructura y todas aquellas actividades que provocan deterioro ecológico en la zona; usan en muchas ocasiones los recursos naturales para fines personales o políticos.

La historia del Parque Nacional Cumbres del Ajusco (ver capítulo I) así como la breve reseña histórica de las fábricas Loreto y Peña Pobre, (ver capítulo IV. Explotación forestal) ponen de manifiesto la ilógica actitud gubernamental hacia la zona. En el año de 1938 más de 70,000 hectáreas del sur del D.F. y porciones del Estado de México y Morelos, eran protegidas bajo el decreto del Parque Nacional Cumbres del Ajusco de 1936 y la Reserva de Repoblación Forestal declarado dos años más tarde. Sin embargo en aquel tiempo como en la actualidad las autoridades han tenido una política de reservas naturales deficiente, pues ni siquiera han logrado definir claramente lo que debe entenderse por un Parque Nacional, además la Ley Forestal vigente reconoce en su artículo 67 aprovechamientos forestales dentro de los Parques Nacionales, lo que no existe en los criterios internacionales.

Existe entonces un desinterés total de parte del gobierno por reglamentar y legislar los criterios bajo los que deben operar las áreas naturales protegidas de nuestro país. Los escasos preceptos legales en esta materia son contradictorios, faltos de claridad y confusos. (ver marco teórico)

Como se mencionó con anterioridad la explotación forestal del Parque Nacional por parte de las fábricas de papel Loreto y Peña Pobre ha sido el principal factor del deterioro ecológico; pero también conviene recordar que fue el gobierno quien autorizó a través de decretos dicha explotación, la cual se hizo abierta y "legal" a partir de 1947, año en que se redujeron los linderos del Parque al 1.3% de su extensión original. De modo que los políticos corruptos en turno desde la creación del parque (Manuel Avila Camacho, Miguel Alemán Valdés, José López Portillo) y sus conveniencias particulares, son los silenciosos responsables de la destrucción de las zonas boscosas del sur del Distrito Federal.

La corrupta y caótica política observada en todas las áreas naturales protegidas de México, se refleja en una administración y economía, igualmente corruptas y deficientes a todos los niveles desde los vigilantes, hasta los Subsecretarios y Secretarios de Estado. El escaso presupuesto federal destinado al ramo conservacionista no es el único problema, sobre todo debemos considerar el inadecuado manejo de éste por parte de los directivos y administradores en general, que por la falta de conocimientos profundos en la materia y su corta mentalidad, dirigen los recursos materiales y humanos a la satisfacción de sus intereses personales, económicos y políticos. Esta situación es inherente a un sistema capitalista subdesarrollado como el nuestro, que en el fondo es la causa de gran parte de la problemática que envuelve a las áreas naturales protegidas, ya que las bases del sistema (propiedad privada, libre competencia, afán de lucro) son por naturaleza opuestas a la planeación y por ende a la conservación de recursos.

Tenencia de la Tierra

El deficiente aparato político-administrativo desarrollado por el Gobierno de la República en el ramo concerniente a las áreas naturales con algún tipo de protección, genera una serie de errores e indecisiones en muchos ámbitos, tal es el caso del aspecto de la tenencia de la tierra en las áreas de reserva ecológica.

La mayoría de los Parques Nacionales ni siquiera ha podido adquirir el terreno sobre el que se asienta, según Vargas M. sólo un poco más del 10% de la extensión total de los Parques Nacionales es propiedad estatal²⁹, por lo que las autoridades no han podido exigir a sus propietarios el debido respeto a dichas áreas. Las características de presentar diferentes tipos de propiedad de la tierra da como resultado frecuentes problemas que redundan en la afectación de las zonas aparentemente protegidas.

²⁹ VARGAS, M., (1984), Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes, IIE, UNAM, p.24

Como se aclaró con oportunidad nuestra área de estudio no es un Parque Nacional, sino la zona original que abarcaba el Parque Nacional Cumbres del Ajusco en el momento de su creación; pero el interés ecológico de la zona obliga a estudiar la región en todos sus aspectos con miras a lograr una conservación integral de los recursos. Es por eso que el conocimiento de la parte relativa a la tenencia de la tierra es básico para poder encontrar estrategias adecuadas de conservación.

El área actual del Parque Nacional Cumbres del Ajusco constituida por 920 hectáreas y que está comprendida casi totalmente dentro de la zona de estudio (ver capítulo II. Delimitación físico-geográfica del área de estudio) es de propiedad comunal, así como los poblados de San Miguel y Santo Tomás Ajusco. También existen terrenos ejidales en poblaciones como Parres, Colonia Héroes de 1910 y San Miguel Topilejo. De ésta última comunidad hay que aclarar, que cuenta tanto con tierras ejidales y comunales, y que físicamente no se halla totalmente dentro de la zona de estudio, únicamente los asentamientos debidos al crecimiento de los últimos años han invadido terrenos del área que hemos venido manejando.

Además de los terrenos comunales y ejidales existen en el área propiedades privadas y territorios indefinidos jurídicamente, lo que indudablemente complica la situación. La destrucción ecológica provocada por la tenencia de la tierra se explica básicamente por la heterogeneidad en la propiedad de la misma.

Los comuneros y ejidatarios de la zona del Ajusco se amparan en resoluciones presidenciales, que a su vez encuentran sustento en la Constitución Federal, la Ley Federal de la Reforma Agraria y los reglamentos vigentes en materia agraria. Estos les confieren el derecho de disfrutar de las tierras, bosques o aguas que les pertenezcan. Por

consiguiente, tanto los comuneros como los ejidatarios tienen protección jurídica formal para la explotación de las áreas boscosas de las que muchas veces hacen uso indebido; es entonces cuando los ejidos y comunidades impiden la adecuada protección de los recursos.

Además existe otro grave problema político que se puede denominar "tráfico de la tenencia de la tierra", y que se presenta cuando los campesinos, ya sea ejidatarios o comuneros, se asocian con fraccionadores para vender sus tierras. Esto aparte de contribuir al poblamiento ilegal de las zonas rurales y al enriquecimiento de fraccionadores voraces, crea a menudo enfrentamientos entre campesinos de los mismos ejidos y comunidades, o entre estos y los particulares.

La situación no es fácil para los campesinos, quienes se ven en una disyuntiva; o venden los terrenos que el Estado les dió para la producción agrícola o bien se ven amenazados por fraccionadores y por invasores que se respaldan en las necesidades de espacio que requiere todo individuo para vivir. Comúnmente los campesinos venden sus tierras, contribuyendo así al crecimiento desordenado de la ciudad y la alteración ambiental. Además de ellos participan funcionarios públicos de diversos niveles, como socios y cómplices de este tráfico de tierras de tenencia agraria.

En cuanto a las posesiones particulares, pueden ser legales o ilegales; entre las primeras tenemos a los propietarios de los predios excluidos de las resoluciones presidenciales de bienes comunales y ejidales, y entre los ilegales están los poseedores de predios adquiridos por la compra-venta o cualquier otro título, de terrenos comunales o ejidales, que según la Ley de la Reforma hasta hace unos años no eran enajenables. También dentro de las posesiones privadas ilegales están los invasores de predios, llamados comúnmente "paracaidistas".

Lógicamente la propiedad particular de la tierra es un factor que obstaculiza la protección de la ecología de la región, pues los propietarios modifican a su antojo el medio, sin más derecho que el que les confiere su título de propiedad.

Sin duda los terrenos indefinidos jurídicamente constituyen un peligro latente para los ecosistemas de la región, pues pueden verse sujetos a explotaciones y ocupaciones alteradoras del medio.

Las distintas formas de la tenencia de la tierra en la zona de estudio son una muestra palpable de la deficiente e inadecuada actitud político-administrativa de las autoridades, que no se han preocupado por homogeneizar la propiedad de la tierra y hacerla de tipo estatal. Ni siquiera en la época en que el Parque Nacional Cumbres del Ajusco abarcaba grandes extensiones y tenía la prioridad de conservar la zona por reconocerse su importancia, se expropió la tierra. Al contrario a través del tiempo, ha habido una alteración medio-ambiental continua, por la inmoderada explotación agrícola, forestal y el pastoreo incontrolado de parte de los ejidatarios y comuneros, y la creciente urbanización y/o explotación de parte de los particulares ya sean legales o ilegales. Sin olvidar los cada vez más extensos fraccionamientos que tienen su origen en la venta de terrenos comunales y ejidales de parte de los campesinos.

Planes y Programas Gubernamentales

El aparato político-administrativo del país, además de ser el responsable de una tenencia de la tierra irregular, que no puede garantizar ningún tipo de protección ecológica, no ha logrado crear planes y programas acordes a las características de la zona y mucho menos ejecutar acciones concretas que se encaminen a su recuperación. La explicación es la cambiante política sexenal que se desarrolla a base de improvisaciones, apariencias y

remedios momentáneos a los problemas más urgentes. No hay una planificación global y sostenida en aspectos básicos como el que se refiere a la conservación ecológica; hacen falta estudios sistemáticos profundos sobre el diagnóstico de los recursos naturales, así como investigaciones de carácter propositivo y resolutivo.

En nuestro país no hay un Plan de Conservación, para los Parques Nacionales en general, ni para cada uno en particular, por lo que estos no pueden cumplir correctamente con sus funciones de conservación, recreación e investigación. Es necesario un estudio específico de cada Parque Nacional que ayude a establecer una zonificación, esencial para el control integral de parte de las autoridades.

Por la relevancia de la zona de estudio se hace urgente un Plan Maestro de Conservación que nunca ha existido, gracias a la ignorancia ecológica de quienes detentan el poder político y a su vieja demagogia; aparte de las absurdas y reiteradas concesiones de explotación y ocupación hechas en la zona del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, y la reducción de su extensión original casi hasta desaparecerlo.

Los funcionarios públicos de diferentes niveles han venido haciendo promesas para recuperar la estabilidad natural del área que se han quedado precisamente en eso. Para muestra basta citar la propuesta que hizo en los 1970^a la Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario de Distrito Federal (hoy COCODER) para crear el Parque Metropolitano de la Ciudad de México, como resultado de las conclusiones del estudio intitulado Plan de Usos del Suelo Agrario y Forestal del D.F., realizado por esta comisión. La proposición consideró que el parque podría estar constituido por los espacios abiertos agroforestales de las delegaciones de Tláhuac, Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan, Magdalena Contreras, Alvaro Obregón, Cuajimalpa y Gustavo A. Madero, abarcando alrededor de

70,000 hectáreas. Obviamente nada de esto se llevó a cabo y sólo quedó como testimonio de la falta de aplicación de los programas institucionales.

El mismo organismo gubernamental COCODER, antes COCODA, elaboró el estudio "Plan Ajusco", primera y segunda etapas, el cual aparte de nunca llevarse a la práctica, no está disponible para quienes lo quieran consultar, pues ni siquiera la propia institución que lo creó, lo conoce. La razón es que de un sexenio a otro se modifican tan drásticamente las funciones y objetivos de las instituciones del gobierno, que el Centro de Documentación y Análisis que supuestamente COCODA integró para contar con información relevante, desapareció inexplicablemente al convertirse en COCODER. De modo que la información bibliográfica como el denominado "Plan Ajusco", que debería servir de base para la elaboración de programas se esfumo irremediablemente.

Otro aspecto que habla de la falta de coordinación de las autoridades responsables de la conservación ecológica en México, está dado por la característica explicada al inicio de la investigación, (ver marco conceptual) que se refiere a la existencia de dos instituciones encargadas de las áreas naturales con algún tipo de protección; estas son, la SARH que tiene una labor administrativa y SEDESOL de carácter básicamente normativo.

Las líneas anteriores dejan ver en primer término, el desinterés de parte de las autoridades para planear los recursos y por otro lado la discontinuidad operativa de las instituciones del gobierno y su falta de coordinación. Estas características aunadas a la corrupción de las autoridades, ya citada, constituyen la esencia del descontrol general que se presenta en la zona, pues son los móviles de todas las demás actividades que tienen consecuencias perturbadoras del medio natural.

INFRAESTRUCTURA

De la infraestructura existente en la zona de estudio, son las vías de comunicación la parte más importante por su número e influencia que tienen sobre el medio.

Las vías de comunicación están representadas en primer término por la Autopista México-Cuernavaca que atraviesa el Parque Nacional de norte a sur y se ubica en la porción centro-oeste del mismo. Además de esta autopista, existen varias carreteras pavimentadas, como es la Carretera Federal México-Cuernavaca que corre aproximadamente paralela a la anterior, la Carretera Panorámica Picacho-Ajusco que se localiza en la parte noroeste del parque y que rodea al Volcán Ajusco, la carretera que comunica Juchitepec con el Vigía y que atraviesa de norte a sur el área de estudio en su porción sureste, la carretera que va de Cuijingo a Tepatlíxpa en la parte extrema sureste y que corre dentro del parque de noroeste a sureste; también existe en el extremo suroeste la carretera que comunica al poblado Tres Marías con Huitzilac y por último tenemos en la parte extrema del noroeste el "Camino a los Dínamos" (ver figura 18). Todas las anteriores vías son carreteras pavimentadas de dos carriles, excepto la Autopista México-Cuernavaca que tiene cuatro.

También se hallan presentes otras vías de comunicación como la del Ferrocarril México-Balsas, cuya vía en ciertos tramos es sensiblemente paralela a la autopista. Por otro lado en la porción extrema sureste existe un pequeño tramo de la vía ferrea que comunica Atzacualoya con Cuautla.

Además de la autopista, carreteras y vías ferreas, se hallan presentes algunas vías de comunicación secundarias, tales como las terracerías, brechas y veredas (ver figura 18).

En general la densidad de las vías de comunicación en el área de estudio es baja con

respecto a los demás alrededores de la Ciudad de México, eso significa que el sur del D.F. es una de sus áreas aledañas a la urbe con menos arterias. Sin embargo si tomamos en cuenta el carácter ecológico prioritario de la zona, entonces las carreteras existentes resultan excesivas, pues la transformación espacial que crean es substancial.

Las vías de comunicación generan deterioro ecológico en primer término por el espacio físico que ocupan y que es transformado radicalmente de área natural, en carpeta asfáltica, sucesiones interminables de durmientes que sostienen rieles, o en el mejor de los casos, en caminos de terracería. Obviamente todas estas obras destruyen la vegetación de las áreas sobre las que se asientan y muchas veces se deteriora severamente el medio ambiente de los alrededores por la extracción de material para la construcción de las mismas. Así se explica la desaparición de algunos pequeños conos cineríticos, cuyas arenas fueron utilizadas para la construcción de la Carretera Panorámica Picacho-Ajusco en la parte noroeste del parque.

La alteración ecológica no termina aquí, pues las vías de comunicación también contribuyen a la degradación constante de la naturaleza al favorecer la afluencia de vehículos y la presencia de individuos en áreas antes naturales, lo que da como resultado la contaminación y destrucción de las zonas contiguas a las carreteras.

Precisamente una de las influencias más sobresalientes de las vías de comunicación sobre el entorno, es la característica de los caminos en general, de ser factores impulsores para el poblamiento. Este hecho es evidente en el área norte del parque donde los asentamientos humanos, grosso modo, son en forma de franjas paralelas a las carreteras. El ejemplo más típico es de la Carretera Picacho-Ajusco que ha propiciado un incansable crecimiento poblacional en sus alrededores, a tal grado que la mancha urbana ha penetrado

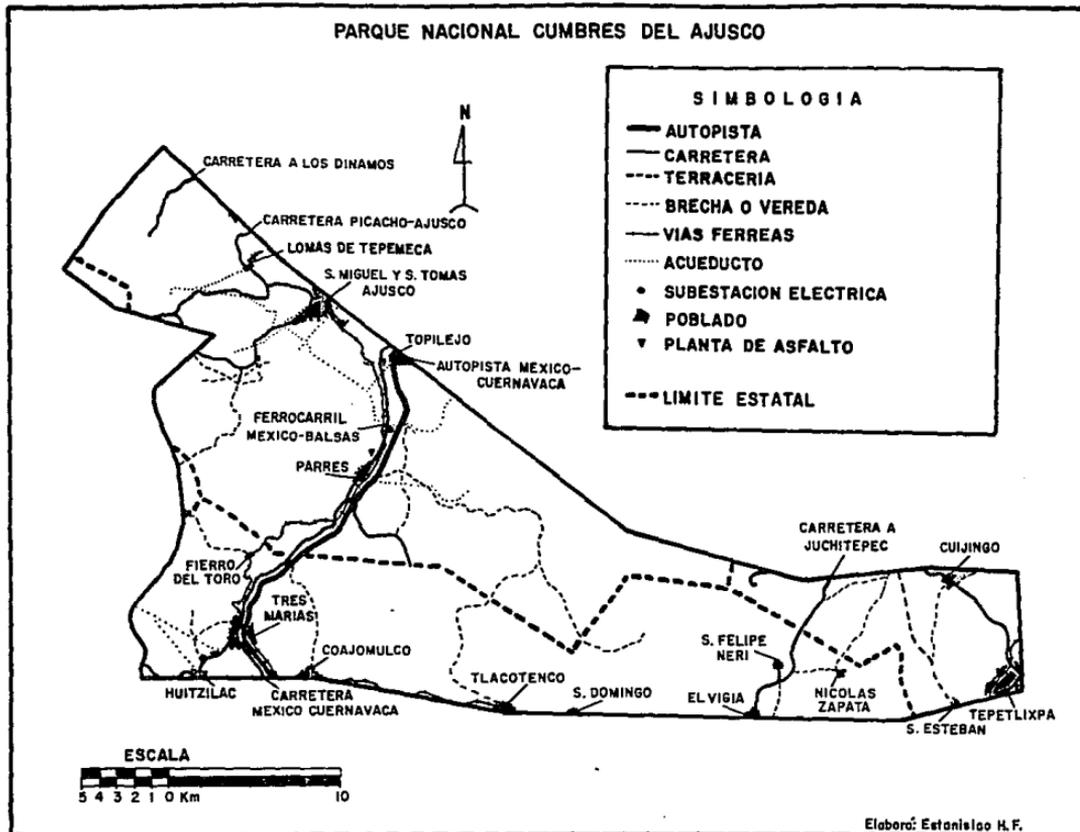
ya en el área considerada como reserva ecológica. Una variante de este fenómeno es la presencia de numerosos negocios, principalmente "puestos rústicos de comida", en ciertos tramos al pie de la carreteras, que también propician la presencia antrópica, muchas veces destructiva.

Si bien es cierto que las vías de comunicación son indispensables para el desarrollo de las sociedades, también es una realidad que estas generan alteración ecológica por la falta de una planeación adecuada del trazo y sus posibles repercusiones.

Además de las vías de comunicación hay otras obras de infraestructura que modifican la naturaleza y muchas veces la trastornan severamente, tal es el caso de la subestación eléctrica que existe entre la carretera y la autopista que van de México a Cuernavaca. Estas instalaciones al igual que la planta trituradora de piedra para fabricación de asfalto que se localiza a un costado del poblado de Parres, (ver figura 18) dan una utilización al espacio físico, totalmente contraria a la requerida por un área natural protegida; substituyen la naturaleza por oficinas, maquinaria, viviendas e instalaciones en general y explotan los recursos de la zona, sobre todo la segunda, a costa de perturbaciones irreversibles.

Por último dentro de la infraestructura también contamos con varios acueductos concentrados principalmente en la porción centro-norte del parque (ver figura 18) los cuales generan alteraciones, sobre todo durante su construcción, en la que se destruye la vegetación para abrir caminos y trazos; pero fundamentalmente la circulación hídrica local, superficial y subterránea, se ve seriamente afectada con la creación de ductos artificiales del agua, lo que redundará en la destrucción de los ecosistemas a largo plazo por la carencia del vital líquido.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



INFRAESTRUCTURA Y POBLADOS fig. 18

OTROS FACTORES QUE GENERAN DETERIORO ECOLOGICO

De alguna manera los factores antrópicos deterioradores del medio que en este apartado se verán, ya han sido citados con anterioridad de forma somera, pero conviene ahondar en ellos, para dejar claro que, aunque de forma natural existen en el medio, es el hombre quien los desencadena a ritmos extraordinarios.

Incendios

Los incendios forestales son un factor altamente degradador del medio, que no sólo destruye la vegetación y por consiguiente el habitat natural de los animales, sino que abate, a veces totalmente, la biomasa de los ecosistemas, cuya recuperación frecuentemente es bastante lenta.

De los aproximadamente 600 incendios forestales que se presentan anualmente en los bosques del Distrito Federal, sólo alrededor del 10% son de carácter natural, causados por las descargas eléctricas, que ocasionalmente generan fuego en pastos, hojarasca y ramas secas. El restante 90% de los incendios es de origen antrópico, de aquí la importancia de detectar las actividades humanas que los propician, con el fin de evitarlos.

Agricultura y ganadería. Las principales causas del fuego en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, tienen que ver con las prácticas agrícolas y de pastoreo llevadas a cabo. Los campesinos a través de quemas que tienen la finalidad de transformar áreas boscosas en parcelas agrícolas, proteger su terreno de labor contra heladas o simplemente realizar aclareos en los bosques con vegetación muy cerrada; a menudo provocan incendios por no tener un control adecuado de los riesgosos métodos de trabajo.

Por su parte los pastores frecuentemente originan incendios al prender fuego a los pastos

secos, para obtener rápidamente los "pastos nuevos" que sirven de alimento al ganado. También estas quemadas de pastos secos son realizadas como una medida para acabar ciertas plagas de los animales domésticos.

Las citadas prácticas agrícolas y ganaderas deberían prohibirse no sólo en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, sino en todo el país, pues es cierto que los campesinos y pastores tienen derecho a realizar las actividades que les permitan subsistir, pero los bosques también merecen vivir. Además hay que aclarar que los incendios por este origen se deben a la deficiencia de los métodos empleados, pero ante todo al descuido e irresponsabilidad de los individuos que los practican.

Aparte de la actividad agrícola y el pastoreo existen varias causas más del fuego en el bosque. De estas las que más afectan al área de estudio son las siguientes.

Fogatas. Son fuegos pequeños que realizan excursionistas, cazadores, turistas, leñadores, carboneros, arrieros y cualquier individuo o grupo de ellos, ya sea para preparar alimentos o proporcionarse calor. Estos pueden desencadenar extensos incendios forestales.

Incendiarrios. Son aquellos individuos que intencionalmente originan incendios, ya sea con el propósito de causar daños a los vecinos por enemistad, con el fin de aprovechar posteriormente los árboles muertos por la acción del fuego, o por simple demencia.

Fumadores. Personas que al atravesar la zona boscosa, por ignorancia, maldad o falta de precaución, arrojan cerillos o cigarrillos encendidos sobre el pasto o sobre la hojarasca seca del bosque.

Corto-circuito. Las chispas producto de un corto-circuito pueden iniciar un incendio, cuando los cables de alta tensión atraviesan el bosque. El corto-circuito se puede deber a los defectos de las líneas eléctricas, así como a accidentes varios.

Las expuestas no son todas las formas en que se originan los incendios forestales en el Parque Nacional, pero sí son las más comunes y por lo tanto peligrosas. A continuación mencionaremos otras tantas causas del inicio del fuego en el bosque, que no obstante ser secundarias por su baja frecuencia, son una posibilidad más de la destrucción de las áreas verdes.

Hornos. El descuido en la instalación y utilización de hornos de carbón vegetal, ladrillo o teja, puede ocasionar incendios.

Cazadores. Aquellos individuos que practican la caza usando escopetas de antecarga, explosivos o combustibles diversos, pueden iniciar incendios.

Ferrocarriles. El fuego se puede originar por las flamas o chispas que originan algunas locomotoras al cruzar el bosque, y que encuentran pastos u hojas secas susceptibles de ser quemadas.

Globos y Juegos Pirotécnicos. Los globos aerostáticos y juegos pirotécnicos de los poblados cercanos o enclavados en el parque, también pueden originar incendios en la vegetación.

Explosivos. En la construcción de ciertas obras en el bosque, como las carreteras, se utilizan explosivos, los cuales por descuido incendian algunas veces la vegetación.

Los incendios se presentan en cualquier época del año, pero lógicamente son más numerosos y destructivos en invierno y primavera, que son las temporadas secas. En general las condiciones más propicias para que se presenten estos siniestros, son las prolongadas sequías con altas temperaturas, baja humedad atmosférica y presencia de viento que juega el papel de propagador. Si todos esos elementos se conjugan en una zona cercana a los poblados, el riesgo de destrucción del bosque por medio de incendios es muy elevado.

Contaminación

En el presente capítulo se han venido exponiendo las formas en que las acciones humanas provocan deterioro ecológico y aunque la contaminación no es una actividad, sino uno de los resultados negativos de las actividades humanas; se contemplará en este apartado, pues la polución del medio es uno de los efectos de la alteración antrópica y natural, a la vez que provoca consecuencias perturbadoras sobre otros componentes. Es decir que la contaminación es una consecuencia de la degradación ambiental, que a su vez engendra mayor degradación del medio.

Un medio contaminado es aquel que presenta sustancias extrañas al mismo, ya sea en composición o en cantidad, y que provocan una alteración desfavorable. En este sentido deben existir sólo algunas pequeñas áreas en todo el planeta (si es que las hay) que no se encuentren contaminadas en la actualidad.

La introducción de sustancias ajenas al medio en cualidades o en concentración, puede darse por métodos naturales o antrópicos. Sin embargo es el hombre quien ha contribuido de manera notable, sobre todo en las últimas décadas, a la incorporación de alterágenos a todos los medios; sobre todo por el acelerado crecimiento demográfico, la urbanización

y el desarrollo industrial. Han sido precisamente estos factores los principales causantes directos de la polución del aire, agua y suelo de la Ciudad de México, que afecta naturalmente al área del Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

Contaminación del aire. Este tipo de contaminación es la más decisiva en el área del parque, así como en toda la Ciudad de México. Tiene que ver con la gran aglomeración urbana del D.F. que origina emisiones tóxicas vehiculares e industriales extremadamente elevadas, que son desplazadas por el viento hacia el sur de la ciudad, contaminándola.

Es pertinente aclarar que la mancha urbana de la Ciudad de México, ya ha invadido el área de estudio, substituyendo algunos terrenos naturales por áreas urbanas, lo que aunado a los flujos locales de viento, provoca la contaminación atmosférica de la zona norte del área de estudio. Este hecho es favorecido por la explotación forestal, agricultura, ganadería, extracción de materiales, construcción de vías de comunicación e incendios; que reducen el coeficiente forestal, con la consecuente disminución de la tasa de absorción de dióxido de carbono por parte de los vegetales.

Los factores de mayor peso que contribuyen a la contaminación atmosférica de la zona son, por un lado, la actividad industrial del norte del Distrito Federal y de los municipios vecinos del Estado de México, como Naucalpan y Tlalnepantla, que aporta cantidades extraordinarias de impurezas por el deficiente control sanitario de parte de las autoridades responsables; y por otra parte, las también excesivas emisiones tóxicas de millares de vehículos automotores que circulan diariamente en la urbe. Los contaminantes generados de esta forma junto con los de otras fuentes secundarias, son transportados por la circulación atmosférica local a la zona del Ajusco, contaminando de esta forma el área boscosa. Los niveles de polución actualmente son tan elevados que se ha detectado ya

desde hace varios años la existencia de "lluvia ácida" que se forma por la reacción de algunos contaminantes gaseosos, con los componentes naturales de la atmósfera. Desde luego que la "lluvia ácida" es altamente destructiva para toda manifestación de vida.

Contaminación del agua. Los contaminantes atmosféricos introducidos a este medio por distintas fuentes (industrias, vehículos, quemados de bosque, incendios, etc.) alteran la composición "normal" del vapor de agua del aire, el cual al condensarse y precipitar, transmite sus impurezas a las aguas superficiales y subterráneas. De esta forma indirecta los habitantes de la Ciudad de México contaminamos los ríos y lagos, y en menor medida los mantos subterráneos gracias a la infiltración paulatina del agua.

La contaminación de las aguas se ve reforzada por los asentamientos desordenados de la población en zonas no aptas para ello. En este caso tenemos las áreas al norte del parque donde muchos individuos se han establecido sin la dotación de servicios básicos como agua potable, alumbrado y drenaje. Todos los servicios son indispensables pero el que ahora nos ocupa es el drenaje, ya que su ausencia ha obligado a las personas a construir fosas sépticas en una zona donde las rocas ígneas están fracturadas, de tal manera que las aguas residuales fluyen por las grietas basálticas, y llegan a los mantos acuíferos subterráneos con escasa infiltración, contaminando así los depósitos internos.

Contaminación del suelo. La polución de la capa más superficial de la corteza terrestre está dada por la precipitación de agua contaminada que se origina por las reacciones químicas en el aire; pero hay una polución más directa del suelo, explicada por los asentamientos presentes que aportan una gran cantidad de desechos domésticos de todo tipo como los que se observan en los costados de las carreteras. Es penoso mirar en cualquier recorrido montículos de basura y cascajo de diferentes dimensiones a ambos lados de las vías de

comunicación, y algunos basureros relativamente extensos en las periferias de casi todos los poblados.

Los desechos domésticos que contaminan el suelo, lo mismo son producto de los pueblos tradicionalmente existentes en el área, que de los asentamientos irregulares; naturalmente los últimos son los más nocivos por no contar con servicios públicos en general, por lo que no hay recolección de basura de parte del Departamento del Distrito Federal.

También contribuyen a contaminar el suelo, los numerosos puestos rústicos que venden antojitos mexicanos y que se ubican al pie de algunas carreteras, así como los paseantes que los visitan; los vendedores y visitantes no tienen un control estricto de sus desperdicios y los arrojan en los terrenos próximos.

Entonces la contaminación del suelo más apremiante está relacionada con la existencia de asentamientos humanos, comercios y con la presencia de vías de comunicación, que no sólo introducen sustancias ajenas a la capa edáfica, sino que la cubren en muchas ocasiones con superficies de cemento o asfalto.

Por su parte las actividades económicas, como la agricultura, ganadería, explotación forestal y extracción de materiales para la construcción, vierten mínimas cantidades de sustancias extrañas al suelo, contaminándolo también escasamente; pero contribuyen a la erosión del mismo al disminuir la cubierta vegetal, propiciando su pérdida total en algunos casos.

ZONIFICACION DEL GRADO DE PERTURBACION ECOLOGICA

Después de haber visto las múltiples formas en que las diversas actividades humanas han contribuido al deterioro ecológico en la zona de estudio, y a manera de síntesis, se elaboró un mapa en el que se creó una zonificación del grado de alteración de las diversas partes del parque. Pues lógicamente la degradación es de carácter diferenciable, tanto en tipo como en grado de perturbación, lo que determina una situación muy heterogénea del Parque Nacional que lo mismo está constituido por áreas prácticamente vírgenes, hasta aquellas radicalmente transformadas.

Con la finalidad de simplificar y hacer más objetivo el estado actual, se estableció una jerarquización en la que se agruparon todas las áreas del parque dentro de tres grandes rangos de perturbación ecológica que a continuación se señalan, con su ocupación físico-espacial correspondiente.

1. Las primeras áreas que se denominan severamente dañadas, son aquellas donde el medio ha sido transformado totalmente, de tal forma que su recuperación como zona natural, es prácticamente irrealizable. Aquí se agrupan las áreas ocupadas por todo tipo de asentamientos humanos ya sean, urbanos, suburbanos o rurales. También comprende las franjas cubiertas por las vías de comunicación que introducen componentes ajenos al medio, (autopistas, carreteras y vías férreas) así como las zonas donde exista algún tipo de asentamiento industrial como la planta elaboradora de asfalto y la subestación eléctrica ubicada entre Topilejo y Parres. En todas estas zonas, que son las más escasas dentro del parque (3% del área total) el medio es totalmente artificial, y se ubican primordialmente en la porción centro-oeste y en el extremo sureste de la zona de estudio.

2. El segundo grupo corresponde a las áreas fuerte y moderadamente dañadas, las cuales tienen alguna posibilidad de recuperar su equilibrio ecológico natural, con la condición de que se lleven a cabo acciones estrictas y sostenidas encaminadas a eliminar la influencia humana presente. Dentro de éstas tenemos las áreas agrícolas, ganaderas, de explotación forestal y los bancos de material. En general todas las actividades económicas primarias están agrupadas en dicho rubro, por tener una manifestación espacial transformadora pero que puede revertirse con la suspensión de la explotación de que se trate, seguida de una reforestación y cuidados adecuados a lo largo de varias décadas.

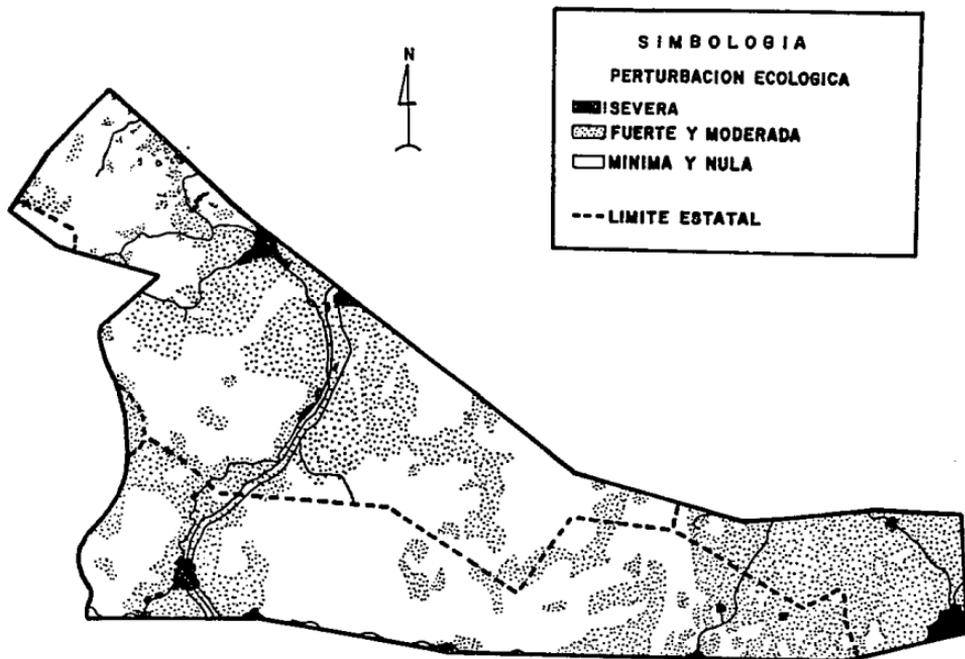
Las zonas moderada y fuertemente afectadas ocupan alrededor del 50% del área total del parque y se encuentran primordialmente en los alrededores de los poblados y vías de comunicación por lo que se concentran, de manera general, en la porción centro-oeste del Parque Nacional y en la parte extrema del sureste. (ver figura 19)

3. Las áreas con mínima o nula afectación en su ecología se agrupan en otro rubro y son aquellas que no han sido alteradas por su inaccesibilidad o relativa lejanía de los poblados, o su perturbación es tan escasa que de manera natural podrían recuperar y mantener en equilibrio sus sistemas. Aún son tan considerablemente extensas estas zonas que bien vale la pena sugerir algún tipo de restricción para su utilización que garantice su conservación. En conjunto éstas áreas representan aproximadamente el 47% del área total, es decir alrededor de 33,000 hectáreas boscosas, que como es de esperarse se ubican en los sectores más alejados de los poblados y cualquier otra manifestación antrópica. Por ello ocupan grandes extensiones del centro-sur del parque y del oeste del mismo. (ver figura 19)

El análisis del impacto de las actividades humanas y su influencia sobre la ecología del Parque Nacional se reduce a la representación cartográfica de la figura 19 en la que se ubican espacialmente los diferentes grados de perturbación a la naturaleza que el hombre ha causado. Este mapa en conjunto con los elaborados en la caracterización del medio físico-biológico (capítulo II) son al mismo tiempo, un elemento cartográfico y una base fundamental para la planificación que permita proponer alternativas específicas de conservación para cada zona del parque de acuerdo a sus características y potencialidades.

En el capítulo siguiente se contemplan precisamente las propuestas técnicas, metodológicas y prácticas que se consideran adecuadas para salvaguardar la zona en la medida de lo posible.

PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO



Elaboró: Estanislao H.F.

GRADO DE PERTURBACION ECOLOGICA fig.19

CAPITULO V. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Los hombres de pésima voluntad todo lo postergan y pretergan tal vez por eso no hacen casi nada y ese poco no sirve.

Mario Benedetti.

Hasta este momento, hemos pretendido contribuir al mejor conocimiento del Parque Nacional en su aspecto histórico, en su composición físico-biológica, en la interacción de sus recursos y en la importancia que estos representan para la Ciudad de México, y por último, en las formas que las actividades humanas han dañado la ecología de la región. No queremos que el presente trabajo tenga un carácter informativo, (que es bastante útil) pretendemos llegar un poco más lejos, de manera que la investigación alcance el nivel propositivo. Es decir que una vez que se conoce la zona, sus características y problemática, que en planeación se llama diagnóstico; la tarea inmediata consiste en proponer ciertas acciones que se consideran como alternativas de solución a los problemas más apremiantes de la zona.

Sin embargo como todos sabemos, la puesta en práctica de programas y acciones específicas, no está en manos de los investigadores, sino de los políticos y administradores quienes tienen el poder de decisión. Por ello los rubros, operativo y de concertación, que son los dos últimos niveles de la planeación no se alcanzarán en nuestro caso, por ser el primero de tipo funcional y el segundo de carácter administrativo.

En resumen la investigación que ahora nos ocupa se reduce a los dos primeros niveles de la planeación; el diagnóstico que es el paso inicial (que generalmente se omite) se crea

ampliamente cubierto con los cuatro capítulos anteriores que conforman el grueso del trabajo, y el segundo nivel de la planeación que es el estratégico o propositivo se desarrollará a continuación, esperando que alguna vez los operadores y concertadores, lo consideren como una base seria y fundamental para la planeación de la zona, primordialmente de su ecología. Si esto nunca sucede, que es muy probable, nos daremos por satisfechos contribuyendo a que la zona con su riqueza biológica, sus particularidades que influyen sobre la ciudad, y las imprudentes y ambiciosas acciones humanas que la han degradado, así como sus posibles soluciones; sean conocidas por la población en general, para despertar en cada lector en la medida que sus principios lo permitan, la tan necesaria reflexión ecológica.

IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DEL PARQUE NACIONAL

Es preciso aclarar que no dudamos de la significancia de los recursos forestales de la zona, pero este trabajo es de índole conservacionista, y persigue entre otras metas, poner al descubierto aquellos beneficios del bosque del Parque Nacional que generalmente pasan inadvertidos para la mayoría de las personas, aunque muchos los hemos disfrutado desde que nacimos; nos referimos concretamente a la posibilidad de respirar aire puro, de beber agua limpia, de disfrutar de climas benignos, de no sufrir inundaciones severas; a la dicha de compartir el espacio físico-biológico con otras criaturas tanto vegetales como animales o simplemente a la posibilidad de contemplar la belleza escénica del bosque.

Todos estos beneficios intangibles del bosque substituyen ampliamente a los bienes y servicios que se pueden obtener del área, si se presenta alguna explotación de los recursos con remuneraciones económicas inmediatas. Como dijimos ya con cierta anticipación, una zona natural protegida no es un terreno ocioso; es una fuente de vida, máxime cuando se trata de un área que posibilita en buena medida la existencia del actual nivel de vida de los habitantes de la Ciudad de México, que es mediocre en cuanto a calidad ambiental se refiere y que lógicamente presentaría un decaimiento aún mayor al seguir alterándose la zona.

De manera que es imprescindible mantener la zona del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, de lo contrario se desencadenarán una serie de repercusiones a nivel sistema como las que a continuación se exponen.

Afectación de los Ciclos Energéticos

En el capítulo III, se mencionó que la razón más elemental para conservar un espacio verde, es la de garantizar la vida, tanto del hombre como de los demás seres vivos. La explicación

es que todos los vegetales verdes de cualquier área, ocupan el primer eslabón o nivel trófico del complejo sistema de redes y cadenas a través del cual circula la energía en la naturaleza. Estos vegetales son capaces de producir alimentos a partir de materiales minerales inorgánicos que se encuentran en el medio abiótico. De modo que la virtud de los vegetales verdes de generar energía, transformando materiales inorgánicos en compuestos orgánicos, los hace indispensables para todo tipo de vida. Así la vegetación proporciona alimento al resto de los seres vivos, desde los consumidores primarios, hasta los saprófitos que descomponen la materia orgánica, garantizando su regreso al medio inorgánico.

Aunque muchos cultivos son más productivos que las áreas naturales en términos de biomasa y sobre todo en producto comercial utilizable; las zonas boscosas son agentes directos e indirectos que contribuyen a la formación del suelo, a la regulación del ciclo hidrológico, a la conservación de la fauna silvestre; entre otras características que a su vez aseguran la producción agrícola.

Por otro lado cuando el ecosistema del bosque se ve alterado por una explotación intensa, como sucede en el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, se produce una fuerte selección a favor de unas cuantas especies. Así el sistema forestal presenta una baja diversidad, constituyendo un sistema poco maduro, que está expuesto a fluctuaciones más intensas, y es más susceptible a epidemias, plagas y variaciones climáticas. Por eso es preciso que al menos una parte del sistema se destine a ganar madurez.

Los ecosistemas boscosos que han estado sujetos a explotaciones intensas se encuentran en una situación comparable a la que producen las catástrofes como incendios, aludes e inundaciones. La sucesión no puede progresar porque la comunidad es rejuvenecida

periódicamente, originando baja eficiencia y diversidad por la falta de madurez del sistema. Ello significa que los ecosistemas menos complejos y en particular aquellos sometidos a explotación severa, sufren fluctuaciones más drásticas que los ecosistemas organizados.

Es pertinente señalar que el hombre requiere ecosistemas jóvenes para obtener principalmente su alimento; ecosistemas maduros para apagar su sed, respirar aire puro y para proteger otros recursos; y ecosistemas intermedios para obtener productos forestales, sobre todo maderables. De ahí la necesidad impostergable de hacer a nivel nacional, regional y local una ordenación territorial cada vez más definida para lograr un equilibrio ecológico.

Lo anterior demuestra que desde un punto de vista biológico, la conservación de las áreas naturales es indispensable para el sostenimiento de la vida. De modo que la destrucción parcial o total de los ecosistemas del Parque Nacional afectará negativamente los ciclos energéticos y en general los procesos que tienen que ver con la vida, degradándola cada vez más con el solo hecho de afectar la cobertura vegetal.

Mayor Contaminación Atmosférica

El abatimiento de las masas forestales del Parque Nacional al ritmo que actualmente se observa, genera una drástica disminución del oxígeno del aire, con el consecuente aumento en la cantidad de dióxido de carbono, ello debido a que los procesos fotosintéticos de las plantas que proporcionan oxígeno al ambiente a expensas de dióxido de carbono, tienen un decrecimiento constante.

En relación a lo anterior Santillán J. nos dice que "el consumo de combustibles fósiles (hulla, petróleo y sus derivados) asociado con la disminución de áreas verdes; ha traído por

consecuencia un incremento de dióxido de carbono en un 15% en relación con el contenido original de la atmósfera³⁰ que era de 0.03%. Aunque los datos no corresponden al área del Parque Nacional Cumbres del Ajusco, es de esperarse que en la Ciudad de México, que es una de las urbes más extensas y contaminadas del mundo, dicho porcentaje de aumento del dióxido de carbono, haya sido superado con mucho desde hace tiempo. La prueba de ello la tenemos cada año a partir de 1986 en la temporada de invierno, cuando cada vez más aves mueren a causa de este gas que en altas concentraciones es letal.

Para tener una visión más clara de la importancia de los bosques del D.F., (de los cuales los que constituyen el Parque Nacional son los más extensos) en la aportación de oxígeno a la atmósfera, citaremos algunos resultados de investigaciones llevadas a cabo en Alemania Occidental y que nos indican que "una hectárea de bosque de coníferas, toma 10 toneladas de dióxido de carbono y revierte 7 toneladas de oxígeno al aire durante un año, y que este es suficiente para la respiración de 10 personas"³¹.

Lo anterior significa que las aproximadamente 37,000 hectáreas desforestadas en el área del parque por distintas causas, restan a la atmósfera el oxígeno necesario para que durante un año respiren 350,000 personas. Es pues determinante frenar el abatimiento forestal de los alrededores de la Ciudad de México, cuya emisión de gases contaminantes, entre los que se encuentra el dióxido de carbono, es del orden de 15,000 toneladas cada día. Con esta cantidad de emisiones tóxicas en la ciudad y el índice de decrecimiento de las áreas forestales aledañas, que en el Parque Nacional es de 426 has/año, día a día multiplicamos las concentraciones tóxicas en la atmósfera que respiramos.

³⁰ SANTILLAN, J., (1986), Elementos de Dasonomía, UACH, División de Ciencias Forestales, México, p.7

³¹ *Ibid* p.7

Otro tipo de problema que deriva de la contaminación atmosférica del Valle de México, es el alarmante incremento en la acidez de la lluvia que se detectó a partir de 1980 y que ha aumentado permanentemente. Este fenómeno está dado principalmente por el bióxido de azufre y el óxido de nitrógeno, que mezclados con los elementos químicos del vapor de agua atmosférico, crean ácidos tan peligrosos para la vida como el sulfúrico.

Obviamente que la lluvia ácida tiene su origen en las fuentes generadoras de contaminantes, pero la concentración de éstos se ha visto reforzada por la destrucción de la vegetación en los bosques del D.F., ya que estos son importantes captadores de partículas y gases contaminantes. Algunas de las consecuencias de la lluvia ácida son la pérdida parcial o total de los vegetales, alteraciones en la sangre de animales y seres humanos e incluso en ciertas concentraciones puede producir la muerte de éstos.

El aporte de oxígeno al aire por parte de los vegetales no es el único proceso que se reduce tras el abatimiento de los vegetales, también se ve afectada la participación de los bosques en la captación de partículas que contaminan el aire, pues normalmente estas son retenidas en hojas y ramas y luego son arrastradas por el agua de lluvia, para posteriormente ser degradadas en el suelo por la actividad de hongos y bacterias. Experiencias de investigadores de Alemania Occidental indican que "una hectárea de bosque de coníferas detiene hasta 35 toneladas de polvos atmosféricos al año"³². Esto nos da una idea precisa de la cantidad de partículas de distinta índole que se agregarán a la atmósfera de mantenerse el actual ritmo de destrucción forestal. Las enormes concentraciones de polvo, hollín y residuos variados que ingresan por esta vía a la atmósfera son causantes de enfermedades respiratorias y gastrointestinales de los pobladores de las cercanías.

³² *ibid* p.7

Así como la destrucción de los bosques propicia mayor contaminación atmosférica, a su vez, se presenta el proceso inverso, es decir la contaminación del aire genera destrucción vegetal; la razón es que el dióxido de carbono en concentraciones mayores a 0.3 ppm³³ daña el clorenucleoma (tejido vegetal que contiene la clorofila) de las plantas; el mismo dióxido de carbono en presencia de luz ultravioleta se convierte en ozono, este gas inhibe drásticamente la fotosíntesis a una distancia hasta de 35 kilómetros. Lo anterior demuestra la existencia de un círculo de carácter degradatorio, en el que la disminución de la vegetación provoca mayores niveles de contaminación y a su vez dicha contaminación genera destrucción vegetal.

Alteración del Equilibrio Hidrodinámico

Por otro lado la reducción de los macizos forestales, ha afectado la captación del agua de lluvia en la zona, pero sobre todo ha modificado substancialmente el patrón de distribución del agua una vez que esta cae al suelo; de modo que los escurrimientos superficiales y la evaporación desde el suelo cada vez son mayores. Dichos escurrimientos provocan serios problemas en la época de avenidas, comenzando por el arrastre de suelos, que a su vez origina azolvamiento de presas, de conductos del drenaje, así como inundaciones cada vez más frecuentes. Esto ha venido incrementando los costos de desazolve y control hidráulico en la zona sur de la Ciudad de México.

La mayor cantidad de escurrimientos superficiales, además de arrasar con el suelo, merma considerablemente la infiltración, afectando así la recarga acuífera de los mantos y corrientes subterráneas. Conviene recordar que el área boscosa del sur de la ciudad, según los datos más conservadores aporta aproximadamente el 15% del agua total que consume la urbe. Lo que significa que una reducción en la infiltración como la causada por la

³³ Partes por millar

alteración ecológica, propiciará el abatimiento de los acuíferos, lo que obligará a buscar fuentes de agua cada vez más lejanas y por ende costosas.

Para esclarecer aún más la importancia de los bosques del Parque Nacional en el suministro de agua para la ciudad, diremos que toda la zona sur del D.F. aporta 6 m^3 de agua por segundo a los mantos freáticos, mientras que la capacidad total de recarga del acuífero es de $20 \text{ m}^3/\text{seg.}$ y la cantidad que actualmente se extrae es de $40 \text{ m}^3/\text{seg.}$ Esto evidencia dos cosas; una es que la capacidad de recarga del acuífero ha sido superada, se extrae el doble de agua de la que ingresa a los mantos freáticos, lo que explica el hundimiento de los sectores centrales de la ciudad, y por otro lado, los datos dejan ver la enorme participación de los terrenos volcánicos del sur del D.F. en la recarga, por lo que no podemos permitir que se sigan degradando y ocupando indiscriminadamente.

También en relación a los mantos acuíferos, tenemos que éstos además de decrecer constantemente, son contaminados por las aguas negras de los asentamientos humanos irregulares del sur del D.F., que vierten sus desechos fecales a los mantos freáticos a través de grietas y fracturas de la roca basáltica, por carecer de servicios de drenaje. Este es otro efecto de gravedad para los habitantes de la ciudad de México, sobre todo si consideramos que "1 m^3 de aguas negras tiene la capacidad de contaminar 60 m^3 de aguas limpias"³⁴. Así es que los depósitos subterráneos de agua de la Ciudad de México cada vez son más limitados y de menor calidad.

Desestabilización del Clima Local

El actual desequilibrio en el medio natural del Parque Nacional ha afectado el clima local,

³⁴ HARO, M.Y., (1986). Causas y consecuencias del deterioro ecológico del bosque del Ajusco (en la Delegación Tlalpán, D.F.), Tesis, UNAM, p.92

por la destrucción vegetal tantas veces citada. En condiciones normales, más de la mitad del agua de lluvia es devuelta a la atmósfera por evaporación y transpiración, esta humedad del aire es muy importante en virtud de la propiedad del agua de absorber y conservar la energía calorífica, lo que le permite ser un eficaz regulador climático.

La pérdida de la cubierta vegetal en el parque ha provocado que el agua que entraba a la atmósfera producto de la transpiración de las plantas sea más escasa y por lo tanto los climas tengan una oscilación térmica mayor.

Algunos investigadores alemanes han encontrado que "una hectárea de bosques transpira diariamente de 20,000 a 50,000 litros de agua"³⁵. Aquí encontramos la explicación al proceso de desertificación al que está sujeto el clima de la ciudad y sus alrededores; la ausencia de las extensas áreas boscosas originales del Valle de México, ha propiciado una drástica disminución del vapor de agua atmosférico que entraba a este medio a través de las funciones orgánicas de las plantas. Como resultado de este proceso el clima se ha modificado notablemente, "la temperatura de la ciudad es de 1.4 °C más alta y más baja que hace 50 años, con un adelanto de dos horas en su máxima. Si este proceso continúa, como es la tendencia, el clima de semihúmedo se convertirá en desértico. Las islas de calor que se han generado en el centro de la ciudad y en las zonas industriales, llegan a tener una diferencia superior en 8 °C con el resto de la urbe"³⁶.

La modificación del clima de la ciudad por el crecimiento urbano a costa de espacios forestales, se aprecia sobre todo, en el comportamiento de la temperatura y la precipitación. Por ejemplo, la temperatura de la urbe es mayor que en las áreas suburbanas

³⁵ SANTILLAN, J., (1986), Elementos de Dasonomía, UACH, División de Ciencias Forestales, México, p.9

³⁶ COCODER, Memoria 1978-1982, ODF, p.7

con varios grados de diferencia, y son las primeras horas del día, en las que la situación es más crítica, ya que la temperatura de la urbe tiene alrededor de 8°C más que las áreas aledañas (ver figura 20-A). El análisis de las temperaturas medias mensuales deja ver que a lo largo del año también tenemos una alteración de la temperatura de la Ciudad de México, que llega a registrar hasta 8°C de incremento en invierno, con respecto a la temperatura media de las áreas rurales de los alrededores (ver figura 20-B).

Como consecuencia del mayor calentamiento de la ciudad con respecto a sus áreas circundantes, se ha modificado el régimen de lluvias local. El gran calentamiento de la superficie urbana genera nubes convectivas de enorme desarrollo vertical que originan fuertes tormentas, esta es la causa de que las lloviznas y lluvias ligeras sean cada vez más escasas, y por el contrario, las lluvias fuertes en periodos cortos de tiempo sean muy comunes. También esto explica porque la precipitación media que se registra en la Ciudad de México ha aumentado en el presente siglo, como se muestra en la figura 21.

Es pertinente aclarar que los datos anteriores corresponden al decenio pasado (1980-1990) por lo que es de esperarse que en la actualidad (1994) los cambios sean más drásticos. Por lo que no consideramos aventurado decir que, de continuarse el ritmo de abatimiento forestal actual, y de emisiones contaminantes que provocan el calentamiento por el llamado "efecto de invernadero", las condiciones climáticas de la Ciudad de México serán inhabitables en varias décadas más.

Pérdida de un Escenario Natural

Por último tenemos que señalar, que de mantenerse el proceso de alteración ambiental en la zona a la velocidad que se ha registrado en el presente siglo, se destruirá la totalidad del área boscosa en menos de 100 años. Así perderemos irremediamente uno de los más

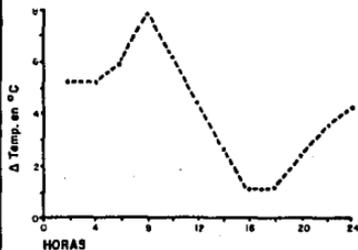
hermosos e indispensables escenarios naturales del país y el último del D.F., que ayuda a aliviar las presiones físicas y mentales que se acumulan sobre todo, en los habitantes de la Ciudad de México, debido a la competencia que en ésta se establece para sobrevivir.

Es entonces una tarea inaplazable frenar la afectación ecológica para asegurar espacios abiertos a fin de desahogar tensiones individuales al aire libre, en la tranquilidad de un paraje forestal.

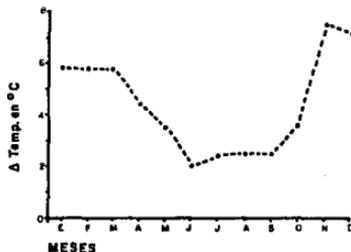
En el capítulo III se explicó la influencia positiva que presenta el área del Parque Nacional Cumbres del Ajusco sobre la Ciudad de México, es decir aquellas razones por las que la zona debe preservarse. En estrecha relación a lo expuesto entonces, en este momento acabamos de mencionar las principales consecuencias que se desencadenarán en caso de no frenarse la degradación ambiental. Consideramos que aún es tiempo de salvar el último soporte natural de la ciudad, por ello en el siguiente apartado se sugieren las alternativas de solución que se consideran viables para que los hombres optimistas y comprometidos rescatemos el Parque Nacional de la ignorancia, corrupción, mediocridad e irracionalidad en que se halla.

VARIACION DE LA TEMPERATURA EN LA ISLA DE CALOR DE LA CD. DE MEXICO fig.20

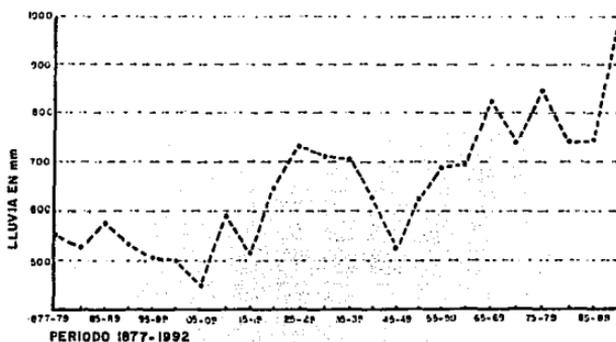
A. VARIACION DIURNA de la temp. de la Cd.
respecto a su área suburbana



B. VARIACION ANUAL de la temp. de la Cd.
respecto al área rural



LLUVIA ANUAL EN LA CD. DE MEXICO fig.21



FUENTE: JAUREGUI, ELIPSE, Urban heat island development in Mexico

Drawn: Estanislao M.F.

ESTRATEGIAS DE SOLUCION

Una de las tareas más difíciles, pero al mismo tiempo indispensable, en cualquier investigación, es la proposición de alternativas encaminadas a la solución de una problemática dada. La búsqueda y sugerencia de alternativas acordes a una realidad espacio-temporal, requiere de conocimientos profundos y precisos de las cuestiones a resolver, pero sobre todo exige de la seriedad y compromiso del investigador.

Ante este panorama de aportar soluciones reales y comprometidas, se sugieren algunas estrategias como alternativas susceptibles de ponerse en práctica en la zona del Parque Nacional Cumbres del Ajusco para conservar y restaurar en la medida de lo posible el equilibrio ecológico. Para ello se toma como base fundamental el mapa de la zonificación del grado de perturbación ecológica, elaborado en el capítulo anterior (ver figura 19) en el que se agruparon todas las áreas del parque dentro de tres rangos generales; el primer grupo engloba a las áreas severamente dañadas, el segundo se refiere a las zonas fuerte y moderadamente afectadas, y el tercer rubro contiene a los espacios con mínima o nula afectación ecológica. Esta jerarquización es el elemento inicial que da estructura a las propuestas que se desarrollarán más adelante.

Antes creemos pertinente enfatizar en que el área de estudio, no es un Parque Nacional, sino la extensión inicial que tenía el Parque Nacional Cumbres del Ajusco cuando se le decretó como tal; pero el papel ecológico preponderante de la zona y la relevancia que tiene para la ciudad, nos obligan a mantener los ecosistemas que la conforman, por lo menos en el estado actual.

Debe quedar claro que no nos interesa el nombre que se le quiera dar al área; llámese Parque Nacional, Reserva de la Biósfera, Monumento Natural, etc.; lo que pretendemos,

y aquí surge nuestra primera propuesta, es que se declare nuevamente como área protegida la extensión total que tenía el Parque Nacional Cumbres del Ajusco en el momento de su creación. Esto no es una obsesión de tipo personal, es una proposición que deriva de la necesidad imperiosa de asegurar un espacio vital que permite el sostenimiento de la población del Distrito Federal.

Si en realidad las instituciones públicas del ramo, quisieran garantizar la conservación de la zona (como se vocifera en múltiples discursos políticos) comenzarían precisamente decretando toda esta área, incluso algunos de sus alrededores como **Zona Ecológica Protegida de Carácter Prioritario**. Posteriormente a este hecho básico, la zona debe estar sujeta a ciertas prácticas específicas en cada una de sus regiones, para mantener aquellas que estén inalteradas, recuperar el equilibrio de las áreas cuyas características lo permitan y neutralizar el avance de las zonas antropogénicas totalmente trastornadas. Por si algún día las autoridades de nuestro país y el público en general quisieran tomar cartas en el asunto, a continuación se exponen las principales estrategias de manejo, para cada zona de nuestro universo de estudio, al que arbitrariamente hemos llamado Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

Áreas Severamente Dañadas

Las áreas drásticamente dañadas están constituidas por aquellas que ocupan los asentamientos humanos y las vías de comunicación que introducen algún elemento ajeno al medio de manera permanente; nos referimos concretamente a los poblados, las autopistas y carreteras pavimentadas. Por fortuna éstas zonas son relativamente escasas en el parque y ocupan alrededor de 2,000 hectáreas (3% del área total); son francamente de carácter antropogénico y su recuperación en la práctica no es factible.

Por lo anterior en el caso de las zonas severamente dañadas, no expondremos alternativas para la recuperación de su balance ecológico, ya que la única solución definitiva sería la reubicación de los asentamientos humanos lo que consideramos poco realista, por la extensión de los mismos y el arraigo de sus pobladores, aparte de la limitante presupuestal; pero si daremos algunas estrategias de manejo encaminadas a frenar su expansión, así como la degradación que generan.

Delimitar las áreas de influencia antrópica. En primer término en las zonas severamente dañadas, así como en todo el parque, se debe homogeneizar la tenencia de la tierra, para tener un control político-administrativo estricto, que permita establecer límites físicos precisos de cada poblado y así evitar que se sigan expandiendo incesantemente. Lógicamente aquí se requiere de un organismo público con gente que cumpla honestamente sus funciones y no haga concesiones de ocupación como las que ahora se dan en áreas supuestamente protegidas.

Por otro lado la construcción de autopistas y carreteras debe suspenderse definitivamente, en virtud de ser estos elementos, impulsores del crecimiento poblacional y consecuentemente de la destrucción ambiental.

La tarea es difícil y la pregunta que seguramente muchas personas se plantean ahora es ¿cómo frenar la expansión demográfica dentro del Parque Nacional?, y la respuesta es, expropiando la tierra y haciéndola de propiedad estatal, para que los límites establecidos se hagan respetar a través de reglamentos precisos que impongan sanciones económicas severas a los infractores; pues la importancia de mantener la zona amerita dichas acciones.

Ecotécnicas. Una vez que cada área poblada tenga linderos de expansión perfectamente

determinados, tanto para uso habitacional como para sus actividades económicas, el papel del gobierno a través de las instituciones correspondientes, (COCODER, SEDESOL, SARH) es el de fomentar la práctica de ecotécnicas entre los individuos de la región, por medio de programas de apoyo y capacitación que respondan a sus necesidades de desarrollo.

Entre las técnicas ecológicas aplicables para el aprovechamiento adecuado de los recursos con los que cuentan los terrenos que les sean otorgados a los habitantes de la zona, citaremos las siguientes.

- *Habitación.* Para la construcción de viviendas se debe fomentar el uso de materiales como la arcilla y la roca volcánica; los dos materiales son abundantes en la zona. La arcilla se utiliza para la fabricación de adobes, que sirven para levantar muros de manera fácil, práctica y sobre todo muy económica. También la roca basáltica es un material de fácil manejo y muy durable que existe en grandes yacimientos en algunas zonas pobladas. Estos dos materiales son un excelente sustituto de la madera, por lo que dichas técnicas de construcción deben ser fomentadas, y en cambio restringir la explotación del bosque para la fabricación de viviendas.

- *Energía.* Como los poblados existentes quedarán enmarcados dentro de una zona protegida ecológicamente, no sólo en sus construcciones se deben promover técnicas conservacionistas, sino también en la utilización de la energía necesaria para el desarrollo. En este sentido se debe fomentar y capacitar a los habitantes para utilizar fuentes energéticas alternas al petróleo, la leña y la electricidad, por la contaminación y destrucción que generan, sobre las dos primeras. Entre las fuentes energéticas que favorecen la ecología y que pueden aprovecharse en la zona gracias a las características físicas de la misma, están la energía solar y la eólica.

La captación de energía solar es posible por medio de paneles que colocados en relación a la trayectoria del sol, se pueden utilizar para el calentamiento de agua de uso doméstico. El funcionamiento de este sistema debe ser difundido, pues es relativamente económico, ya que sólo requiere en términos generales de un panel calefactor y un tanque de almacenamiento con aislamiento térmico. Experiencias en este ámbito, demuestran que para obtener una temperatura por lo menos de 45 °C en un volumen de 200 litros, se requiere de un total de 4 m² de panel, que a largo plazo resulta barato, ya que su vida útil es aproximadamente de 30 años.

También la energía calorífica proveniente del sol puede ser utilizada para la calefacción de interiores con la sola orientación de la construcción, que permita en invierno captar dicha energía, con una pared que de hacia el sur y que funcione a manera de panel al pintarla de color negro. Con una mayor inversión se puede complementar el método con materiales que se calientan rápidamente y almacenan energía, como las láminas de "sunlite". Indudablemente en este aspecto hay que considerar y crear diseños arquitectónicos acordes a las condiciones físicas de la región y las necesidades habitacionales de los pobladores.

La misma energía solar puede ser utilizada para obtener energía eléctrica a través de celdas fotovoltaicas colocadas en paneles, y por medio de conductores eléctricos enviarla a acumuladores para ser almacenada.

Por otro lado en lo que respecta a la energía eólica, tenemos que como la velocidad media del viento en la zona es en general de más de 10 km/h, se podría generar energía eléctrica instalando sistemas de torres con hélices conectadas a un generador. Este método genera electricidad a bajo costo y evita la tala de enormes franjas boscosas para la colocación de

torres del tendido eléctrico común. El sistema ha sido instalado con éxito en el poblado Oyameyo y abastece de energía eléctrica a una decena de viviendas de la misma comunidad, lo que habla de la factibilidad de aplicación que tiene este método.

- *Agua.* Como se mencionó en el capítulo II, la zona es lluviosa por altitud y de fuertes pendientes por lo que se pensaría en la posibilidad de utilizar las corrientes de agua para generar energía eléctrica, a través de turbinas hidráulicas y generadores; pero este método está prácticamente descartado por la fuerte infiltración que determina que las corrientes superficiales de agua sean de muy corta duración. Lo que si es factible y necesario proponer es que haya métodos para garantizar el suministro de agua, precisamente por la fuerte infiltración, y al mismo tiempo para evitar la construcción de más acueductos de los que ahora hay, que lógicamente destruyen el ambiente.

Para asegurar el agua doméstica se sugiere el aprovechamiento de las precipitaciones mediante plataformas de captación, ya sean pisos o techos, y después almacenarla en cisternas. También se puede almacenar el agua de los arroyos que se forman durante y después de las lluvias, a través de la derivación inducida y controlada de los escurrimientos. Las aguas captadas por los dos métodos anteriores pueden ser una importante fuente abastecedora del preciado líquido para los meses de estiaje.

Existen numerosas técnicas que permiten a los individuos vivir en armonía con la naturaleza; aquí sólo mencionamos las que creemos más susceptibles de ejecutarse en la zona de estudio, pues no queremos dar alternativas que no encajen con la realidad socio-económica de las comunidades involucradas.

También cabe aclarar que las ecotécnicas citadas no son medidas que frenen la

degradación ambiental que la población genera, sólo son procedimientos auxiliares, que de poco servirán si antes no se establece y delimita el área de expansión de las comunidades de manera definitiva y se vigila constantemente dicho lindero. Entonces es esta última medida la acción más necesaria dentro de aquellas que se consideran viables; porque podríamos hablar de soluciones más profundas pero poco probables en su realización, como la reubicación de los habitantes del parque, ofreciéndoles condiciones de vida favorables o yendo más lejos y buscando una resolución causal podríamos señalar que la medida definitiva es el reordenamiento geoeconómico del país.

Areas Fuerte y Moderadamente Dañadas

Las áreas de fuerte y moderada perturbación ecológica son las zonas agrícolas, ganaderas, de explotación forestal, aquellas donde se lleva a cabo la extracción de materiales para construcción y la cacería. En conjunto estas zonas integran aproximadamente el 50% del área total del Parque Nacional y cubren una extensión de alrededor de 35,000 hectáreas.

Las zonas ocupadas por las actividades económicas podrían recuperar su estado natural con un gran esfuerzo comunitario y acciones político-administrativas que incluyan ordenamientos eficientes. Sin embargo por considerar que las actividades productivas son elementales e imprescindibles para la vida de las comunidades no podemos pensar en un reordenamiento territorial en el que las zonas así ocupadas, recuperen sus características naturales. Lo que sí creemos conveniente es que la explotación forestal y la cacería, por su carácter altamente destructivo, se eliminen totalmente de la zona. La falta de conocimientos y técnicas dasonómicas y el alejamiento de la legislación sobre la caza que presentan los individuos, hace a estas actividades devastadoras y por lo tanto inoperantes; además de que no son recomendables en zonas de aptitud ecológica.

Delimitar las áreas de producción económica. Al igual que en las zonas pobladas y de infraestructura, la acción básica inmediata en las zonas ocupadas por actividades económicas es restringir su área de influencia. Lo que significa establecer límites físicos en base a decretos y reglamentos, que se garanticen con una tenencia de la tierra de tipo estatal, y la imposición de multas o privando de la libertad a los violadores de estos preceptos.

Como el crecimiento de los poblados sólo se realizará hasta ciertos límites de antemano establecidos, las zonas que albergan las actividades económicas también deben delimitarse en función de las necesidades espaciales que cada familia tiene.

Previendo un crecimiento demográfico que podría escapar a los lineamientos establecidos en el inciso anterior, por ejemplo el incremento poblacional en la vertical, a continuación se exponen un conjunto de alternativas que prosiguen a la delimitación espacial de las áreas productivas y que permiten un mayor rendimiento de las mismas.

Como las áreas de extracción de materiales para la construcción y la ganadería son actividades más localizadas, no ofrecen una gran oposición a la delimitación territorial, puesto que siempre tienen linderos más o menos definidos; en virtud a ello y a su baja extensión, nos dedicaremos a dar alternativas que permiten controlar a la agricultura por la importancia que ésta representa en el Parque Nacional.

Ecotécnicas para la producción agrícola. Tomando en cuenta que la agricultura es la actividad económica que más terreno ocupa dentro del parque, y que por lo tanto es uno de los mayores sustentos socio-económicos de la región, se requiere la aplicación de técnicas de cultivo intensivas que cumplan satisfactoriamente con los requerimientos de

producción y a la vez favorezcan el cuidado del medio ambiente.

Entre las ecotécnicas agrícolas que podemos sugerir como reemplazadoras de los sistemas tradicionales de agricultura extensiva, está en primer lugar la creación de huertos verticales familiares, que posibilitan un rendimiento suficiente para alimentar a una familia, con un costo y cuidado mínimos.

Los huertos verticales familiares son un sistema práctico y económico que únicamente requiere utensilios susceptibles de convertirse en recipientes grandes que se instalan en forma vertical, después de haber sido cortados convenientemente y perforados en su parte inferior, de acuerdo a las características del cultivo que se quiera obtener. En estos recipientes que pueden ser mitades de tambos, tubos o bolsas de plástico grueso, se coloca tierra de hoja y se procede a cultivar, con las grandes ventajas que ofrece el ahorro de agua, fertilizantes y sobre todo espacio. El agua se riega desde la parte de arriba y su escurrimiento paulatino disminuye la cantidad utilizada y consecuentemente la mano de obra.

La hidroponía o "cultivo en agua" es el otro sistema de cultivo que permite rendimientos abundantes en un espacio reducido. Esta técnica puede ser combinada con el cultivo en huertos verticales familiares o aplicada independientemente; consiste en un cultivo donde las raíces de las plantas están sumergidas en una solución de agua y nutrientes o en material inerte que a su vez se coloca en dicha solución. El sistema hidropónico de cultivos se puede utilizar lo mismo para mínimas producciones, como para niveles comerciales, pues genera altos rendimientos a bajo costo.

Los dos sistemas de cultivo mencionados permiten una enorme reducción del espacio

utilizado, lo que puede contribuir a que la agricultura se concentre en terrenos relativamente pequeños y así se favorezca la permanencia de las extensiones boscosas.

Prohibir prácticas agrícolas riesgosas. Una medida indispensable que se debe tomar en relación a la actividad agrícola es la prohibición inmediata de las prácticas riesgosas, sobre todo las iniciadoras de incendios; nos referimos concretamente a la quema de residuos agrícolas de las parcelas con fines de limpieza o de eliminación de plagas, que comunmente originan incendios forestales.

También la quema de los bosques para crear espacios agrícolas o para proteger a los cultivos de las heladas en la época de invierno, son prácticas que deben erradicarse totalmente del parque, por la destrucción que generan al desencadenar grandes incendios forestales, y por otro lado, porque el aclareo de bosques con cualquier fin, queda descartado de la zona, al llevarse a cabo la propuesta mencionada al inicio de este apartado que considera prioritario delimitar espacialmente las áreas de producción económica para evitar su, hasta ahora, interminable expansión.

Áreas con Mínima y Nula Perturbación

Las áreas que no han sido alteradas por la acción antrópica o las que han sufrido una perturbación ecológica leve, de tal forma que de manera natural pueden recuperar su equilibrio, constituyen extensas zonas que abarcan aproximadamente el 47% del área total que equivale a 33,000 has. de bosque de pino, oyamel y encino principalmente. Indudablemente que nos interesa la ecología de toda la zona del Parque Nacional; pero sobre todo nos preocupa el mantenimiento de estas áreas que son todavía obra de la naturaleza.

Al principio del apartado denominado *Estrategias de Solución*, mencionamos que la primera propuesta que deriva de esta investigación es la de reconsiderar nuevamente el área original del Parque Nacional Cumbres del Ajusco como Zona Ecológica Protegida de Carácter Prioritario. De modo que decretar la zona bajo protección es la primera acción tendiente a la conservación del Parque Nacional en el que las áreas severamente dañadas (poblados e infraestructura) y las zonas fuerte y moderadamente alteradas (actividades económicas), ordenadas y planificadas; deben funcionar como **zonas de amortiguamiento** en las que se promuevan opciones productivas ecológicamente sostenibles que a la vez permitan el desarrollo social de las comunidades existentes. Las áreas con mínima o nula perturbación (ver figura 19) deben considerarse como zonas "núcleo", sometidas a estricta conservación de los recursos naturales.

Estas zonas núcleo por ninguna razón deben estar sujetas a explotación y ocupación, por el contrario deben ser motivo de prácticas y actividades encaminadas a prevenir, controlar y combatir los factores que inciden en la destrucción de los bosques. Entre las prácticas de protección forestal más útiles tenemos las siguientes.

Reforestación. Las áreas desforestadas en algún momento y después abandonadas, se recuperan gracias a la capacidad regeneradora del bosque, sin embargo es conveniente que dichas zonas se sometan a programas de repoblación forestal como base para lograr su recuperación ecológica inmediata.

Conviene aclarar que no consideramos a la Silvicultura como una herramienta útil en este caso particular, pues su aplicación implica la manipulación de las masas forestales de manera permanente con el propósito de obtener una serie de productos como maderas, leñas, frutos, cortezas, entre otros; y ciertos beneficios intangibles del bosque. En este

sentido la Silvicultura que es una parte de la Administración Forestal, no coincide con los objetivos de un área con prioridad ecológica como la que ahora se propone y en la que debe erradicarse la utilización del bosque con fines comerciales.

En la reforestación las autoridades correspondientes están obligadas a mantener seriedad en los programas forestales, los que deben tener continuidad y aplicación, y sobre todo basarse en técnicas y métodos dasonómicos.

Para hacer las plantaciones forestales, en primera instancia hay que determinar los tipos de árboles más convenientes para la repoblación, que generalmente son los nativos, y la temporada anual más propicia para llevarla a cabo, que comunmente es al inicio de la época lluviosa del año. Posteriormente hay que determinar el sistema de preparación del terreno más conveniente según las condiciones de precipitación, topografía, desarrollo del suelo y posibilidades económicas.

De acuerdo al análisis físico y a la posible inversión económica en la zona creemos que los sistemas más adecuados son los siguientes.

-Cepa común. Consiste en abrir hoyos en el terreno utilizando generalmente pico y pala recta, los hoyos se hacen en forma de cubos de aproximadamente 40 cm por lado (ver figura 22). Este sistema tiene la ventaja de requerir pocas herramientas y bajo costo; se recomienda para terrenos con escasa pendiente.



Cepa común. fig. 22

Para las zonas con moderada y fuerte pendientes, se recomienda la apertura de zanjas y el sistema gradoni. El primer método conviene para estabilizar terrenos forestales degradados y con cierta inclinación, las zanjas suelen hacerse de dos a cinco metros de largo y ancho y profundidad variable. Las zanjas se construyen siguiendo las curvas de nivel con una separación entre hileras y zanjas de dos y medio metros, y con una disposición a tresbolillo para amortiguar los escurrimientos de agua. De los tipos de zanja conocidos; zanja ciega (ver figura 23) y zanja trinchera (ver figura 24), se considera más adecuada la segunda, en la que la tierra extraída se coloca en el borde aguas abajo de la zanja, compactándola para colocar las plantas sobre ella; por el hecho de que en la zanja ciega se colocan las plantas sobre el eje longitudinal que pasa por el centro de la zanja. Esta característica puede provocar la inundación de la cepa por las fuertes precipitaciones de la época lluviosa, lo que podría originar la muerte de las plantas, cuando éstas son todavía pequeñas.



Zanja ciega. fig. 23



Zanja trinchera. fig. 24

El sistema gradoni (ver figura 25) es el otro método de preparación del terreno recomendable en la zona, para terrenos de moderada y fuerte pendiente, consiste en hacer pequeñas terrazas de longitud variable, de cinco a diez metros, siguiendo las curvas de nivel; cada terraza se hace de 80 a 100 cm de ancho y con una contrapendiente de 10 a 15%. Las plantas se colocan en cepas comunes que se abren en el centro de las terrazas para evitar el peligro de inundación.



Sistema gradoni. fig. 25

El subsolado profundo y/o terracedo convencional no nos parecen sistemas viables en el parque por dos hechos fundamentales. En primer lugar porque las zonas que se pretende reforestar no están tan severamente dañadas como para hacer inversiones económicas de gran magnitud, y en segundo término, porque exigen la operación de tractores con subsoladores o el uso de bulldozer para construir terrazas, lo que implica una modificación

substantial del ambiente natural que se desea mantener.

Después de elegir el sistema de preparación del terreno más adecuado para la reforestación, la colocación de las plantas en las cepas y zanjas es una labor relativamente sencilla. Sin embargo durante y posterior a la plantación se requieren de algunos cuidados como los que a continuación se mencionan.

- Al plantar los arbolitos la raíz no debe quedar expuesta al sol o al aire, ni tener dobleces, y el cuello de la misma se debe dejar a la altura que tenía en el envase, también es conveniente apretar ligeramente la tierra alrededor de la planta para evitar bolsas de aire. Estas sencillas prácticas evitan el retraso en el crecimiento o la muerte de los arbolitos.

- Es necesario vigilar y proteger las áreas reforestadas para evitar que los logros del programa se vengán abajo por agentes destructivos como los incendios, el pastoreo y las plagas, entre otros.

- Además debe haber una revisión sistemática de los árboles plantados después de cada temporada, para limpiar las áreas que ocupan, reconstruir los cajetes y arreglar o construir las brechas corta-fuego. Aquí conviene recordar a las instituciones públicas, que no basta con plantar miles de árboles, pues son necesarias estas actividades complementarias de carácter permanente, de lo contrario los esfuerzos y recursos utilizados en la plantación serán en buena medida derrochados. También a estas mismas instituciones hay que aclararles que la reforestación es para regenerar el bosque perdido y no para hacer negocio en la época de invierno, con la venta de arbolitos para ser adornados en navidad y después arrojarlos a la basura, como sucede frecuentemente.

En relación muy estrecha a la reforestación son recomendables una serie de prácticas preventivas que conllevan a la protección y conservación del bosque.

Prevención de incendios. Es de primer orden evitar la destrucción de las zonas protegidas a causa del fuego, para ello es necesario tomar medidas de índole educativo, legal y técnico.

Los programas de educación para prevenir incendios dirigidos a la población del país, tanto a niños como a adultos, deben informar acerca del papel que desempeña el bosque para la sociedad y el grado de peligro de los incendios forestales. Estos programas podrían ser difundidos por la televisión, radio, cine y en general los medios masivos de comunicación, para lograr un cambio de actitud de la gente y así reducir el porcentaje de incendios producidos por el hombre que sobrepasa el 90%.

En el aspecto legal, es conveniente que exista una reglamentación para el uso del fuego en las quemas del campo y que se prohíban técnicas agrícolas y de todo tipo de amplio riesgo en la creación de incendios; estableciendo sanciones a los incendiarios del bosque.

Desde un punto de vista técnico es recomendable que haya brigadas permanentes de vigilancia que patrullen los bosques a caballo, o bien tener puntos fijos de observación en torres contra-incendios. Asimismo se debe considerar la adquisición y el mantenimiento de equipo indispensable; desde herramientas manuales como palas, picos, motosierras, azadones y rastrillos, hasta un bulldozer con cuchilla frontal para construir rápidamente brechas corta-fuego.

También en relación al ámbito técnico existen por lo menos dos prácticas preventivas muy

recomendables para abatir el número de incendios; una es la eliminación de los materiales que se encuentran en el piso forestal y la otra es la apertura y mantenimiento de brechas corta-fuego. Para lograr la primera, se deben quemar periódicamente los materiales por medio de quemas controladas que además favorecen las condiciones de regeneración de las coníferas. En cuanto a las brechas corta-fuego, su anchura puede variar desde 60 cm hasta varios metros y pueden abrirse formando una red conjuntamente con los caminos y veredas.

Por último hay que considerar que un buen plan de prevención de incendios debe incluir la elaboración de mapas donde se señalen las áreas que contengan mayor riesgo de siniestros, que pueden estar dadas por las especies existentes, estructura del bosque, cantidad de combustible, edad de la masa, pendiente y cercanía de las actividades humanas.

Prevención de plagas. Aunque en las áreas de mínima y nula perturbación ecológica las plagas son escasas, para evitar los posibles ataques por estas poblaciones es conveniente tomar importantes medidas de tipo silvícola que permitan mantener los bosques en las mejores condiciones de sanidad y desarrollo. Algunas de esas prácticas que son aplicables en la zona se mencionan a continuación.

- Eliminación de árboles sobremaduros, débiles o muertos, que son foco de propagación de insectos.
- Quemas controladas para evitar la acumulación excesiva de materia orgánica sin descomponer en el suelo.

- Aplicación de cortas para regular la densidad arbórea y mejorar las condiciones de luz y espacio en las áreas boscosas.

- Muestrear frecuentemente las comunidades de insectos para conocer el tamaño de la población y poder tomar las medidas de control en el caso necesario.

Si las plagas se llegan a establecer en las zonas de protección ecológica se pueden combatir por varios métodos; mecánicamente es posible combatir las plagas, derribando los árboles infestados, los que se queman después de apilarse en un lugar seguro. También existe un control químico que consiste en el combate de la plaga con insecticidas, los que deben emplearse con mucho cuidado ya que pueden afectar a los depredadores de los insectos y a todo el ecosistema forestal en que se aplica.

El otro control susceptible de llevarse a cabo es de orden biológico, y puede consistir en la liberación de insectos depredadores de aquellos que deseamos combatir, o introduciendo al medio machos estériles de la plaga en cuestión, para disminuirla significativamente.

Prevención de enfermedades. Al igual que las plagas, las enfermedades forestales son mínimas en áreas inalteradas o poco perturbadas por la acción antrópica. Sin embargo el desarrollo de enfermedades causadas por hongos y algunas plantas parásitas puede presentarse en cualquier medio natural. Para ello es recomendable un control mecánico que consiste en el derribo y quema de árboles infectados. También puede haber un control químico de enfermedades forestales a través de investigaciones en los viveros.

Para prevenir las enfermedades del bosque conviene realizar aclareos y podas en las masas muy densas para permitir la aereación y la entrada de los rayos solares, lo que reduce la

humedad y con esto, la actividad de muchos microorganismos patógenos.

Las propuestas sugeridas a lo largo de este rubro tanto para el manejo de las áreas drásticamente dañadas, las zonas de moderada perturbación, así como para los espacios predominantemente naturales, no son todas las que existen, pero sí las más adecuadas a las cualidades de la región. Sin embargo cabe aclarar que cualquier propuesta o alternativa que tenga como finalidad la conservación del Parque Nacional y en general de cualquier área natural del país, debe estar respaldada y complementada con el desarrollo de dos rasgos sociales básicos en la población que comunmente van ligados uno al otro; nos referimos a la educación y la conciencia ecológica. El hombre de este país y del mundo no podrá vivir en armonía con la naturaleza a menos que una gran parte de la población humana llegue a poseer una conciencia ecológica, y el medio para lograrlo es una educación profunda que despierte la reflexión, y que ayude a evitar catástrofes ambientales.

Educación y Conciencia Ecológicas

La educación es el instrumento esencial que puede permitir al hombre tener un comportamiento racional, basado en la comprensión de las consecuencias de sus actos de convivencia con los sistemas ecológicos. Por ello el sustento auténtico de una protección del medio ambiente radica en la elaboración de programas educativos eficaces a todos los niveles.

En primera instancia el respeto por la naturaleza se debe iniciar con una educación familiar que ayude a los niños a eliminar un cúmulo de conductas destructivas que existen en los jóvenes y adultos. Esta tarea que verá resultados a largo y mediano plazos debe ser continuada de manera permanente por el Sistema Educativo Nacional; organismo que debe

Impulsar el conocimiento de la ecología en los infantes. Ello implica la creación de programas verdaderamente educativos que encuentren sustento material en los libros de texto gratuitos donde las relaciones hombre-naturaleza se expongan desde un punto de vista más conservacionista, y menos materialista; aunque para eso se tenga que chocar con los intereses económicos y políticos de los grupos actualmente en el poder.

En los niveles medio básico y medio superior de la educación en México, están prácticamente olvidadas las materias de índole ecológica. Esto explica porque a muchos jóvenes se les ha olvidado que la ciudad es parte de un sistema mucho mayor que usa la energía solar, los minerales y gases de la tierra, y el agua; tampoco están concientes que la interacción de la ciudad y de ellos mismos con la naturaleza no ha disminuido aunque el escudo que presenta la "civilización" aparente lo contrario. Por eso los jóvenes, que más tarde serán adultos y padres de familia, han olvidado la importancia de los sistemas que mantienen la vida en nuestro planeta, consecuentemente las próximas generaciones tendrán una educación familiar deficiente y carente de respeto hacia las diferentes formas de vida. Por los motivos anteriores es urgente modificar los planes de estudio y el enfoque de las asignaturas.

La educación ecológica en el nivel superior, al igual que en las etapas básicas es fundamental. Entre otras sus actividades primordiales deben enfocarse a dar sustento y continuidad al proceso educativo en aspectos de conservación en la sociedad, capacitar y adiestrar al público en general y especialmente a los campesinos en el desarrollo de actividades que les permitan subsistir y a la vez preservar su entorno. En relación a esto, no deben establecerse relaciones de dependencia y paternalismo, entre los trabajadores agroforestales y los capacitadores de instituciones públicas o educativas, como hasta ahora se ha venido dando. El especialista en materia ecológica debe ser un educador,

capacitador y promotor, que a través de procesos cognocitivos de la naturaleza responda a las necesidades de desarrollo de una población determinada y favorezca los intereses colectivos.

El fin primordial de la educación en el ámbito ecológico debe ser, que cada hombre perciba que vivir en un medio determinado, no es una lucha contra los diferentes sistemas que lo integran, por el contrario puede y debe ser una relación armónica y complementaria. De modo que el individuo que comprende esta idea y la tiene presente en cada uno de sus actos es una persona con conciencia ecológica. Ello implica poner en cuestionamiento la orientación misma de las sociedades "modernas" con sus "civilizaciones industriales" que generan grandes rendimientos momentáneos destruyendo los sistemas naturales y a la vez nos obliga a pensar en la "ciencia" que en su concepción positivista actual, no se preocupa por su propio sentido y esencia, y se convierte en instrumento de todo tipo de poderes y potencias.

Conciencia ecológica, también significa entender que el sistema en que vivimos está definido por un conjunto relativamente homogéneo y organizado de las relaciones recíprocas que entrelazan a las especies vivas entre sí y con el medio que habitan. En otras palabras más sencillas lo anterior significa comprender que "todo está relacionado con todo", y por lo tanto cada acción individual debe ser premeditada en términos de las posibles repercusiones que pueda originar. De esta forma la conciencia ecológica se refleja en la alimentación, vestimenta, higiene, tipo de medicina utilizada y en general en la actitud que cada hombre tiene ante la vida.

Al hablar de conciencia ecológica, de manera involuntaria nos remontamos a nuestros antepasados indígenas, de quienes sería muy recomendable tomar el ejemplo que nos

legaron. Estos pobladores de antaño tenían un profundo respeto por las formas de vida animal y vegetal, muestra de la enorme importancia que daban al medio natural a través del que lograban su sustento y bienestar.

Las ideas anteriores nos permiten deducir que la conciencia ecológica de las poblaciones humanas es el único vehículo capaz de garantizar la vida del planeta y el bienestar de la sociedad; con bienestar nos referimos a una vida serena y en reconciliación con la naturaleza, que nos brinde espacios para vivir, alimento, agua, aire puro, salud, educación y la posibilidad de crear responsablemente en todos los ámbitos.

Por último diremos que sólo con conciencia ecológica los miembros de nuestra nación podremos legar a las generaciones venideras un país sano y completo, pues como dice una frase que han adoptado ciertos políticos (por desventura sólo para ganar adeptos), "el país no lo hemos heredado de nuestros padres, lo tenemos prestado de nuestros hijos".

CONCLUSIONES

En primer lugar, de la información manejada y analizada a lo largo de toda la investigación, se desprende que la zona sur del D.F. a la que hemos llamado Parque Nacional Cumbres del Ajusco, por corresponder precisamente a la extensión de este cuando fue decretado como tal; es de suma importancia ecológica, para el mantenimiento de la población de la Ciudad de México.

La influencia relevante que el Parque Nacional ejerce sobre la ciudad está dada por sus características físico-biológicas, su extensión boscosa y su cercanía a la capital del país; que determinan que sea ésta la principal zona de alivio, al reducir la contaminación, mantener el equilibrio hidrodinámico y climático, contribuir notablemente a la recarga acuífera, ayudar al mantenimiento de la biodiversidad y por proporcionar un espacio abierto con fines de recreación, investigación e inspiración.

La segunda idea que merece ser expuesta ahora, es que a pesar de la importancia de la zona de estudio y por ende de su conservación; esta se ha visto sujeta a una degradación medio-ambiental permanente, en la que el aspecto político-administrativo ha sido el principal enemigo, pues desde su creación el Parque Nacional Cumbres del Ajusco ha sufrido de una explotación, muchas veces intensa, que los funcionarios públicos en turno autorizaron cada uno en su momento.

La prueba más contundente de la mediocre y corrupta política a que ha estado sujeto el Parque Nacional, es que a fin de autorizar aprovechamientos forestales a las fábricas de papel Loreto y Peña Pobre, en 1947 Miguel Alemán Valdés redujo la extensión del Parque de 69,750 a 980 hectáreas. Este decreto que consideramos un insulto, disminuyó el área

del Parque Nacional al 1.3% de su extensión original y a la vez determinó que de todas las actividades humanas, la explotación forestal (después del aspecto político) haya sido la acción más perturbadora del medio, por la tala incontrolada a lo largo de casi todo el presente siglo. Posteriormente a la corta del bosque con fines forestales, las áreas así aprovechadas fueron ocupadas por la actividad agrícola.

Actualmente se presenta en la zona del Parque Nacional otro tipo de impacto ambiental, que cada vez adquiere matices más graves; nos referimos al crecimiento poblacional y los asentamientos irregulares que genera la ciudad, que han comenzado ya a avanzar sobre el área de importancia ecológica que antes estaba alejada de la mancha urbana.

Como resultado de una situación político-administrativa esencialmente corrupta y vacilante, una explotación forestal ambiciosa e irracional y un crecimiento demográfico incesante que ejerce cada vez más presión sobre los sistemas naturales, el área del Parque Nacional presenta actualmente una situación bastante heterogénea, ya que contiene desde porciones totalmente alteradas, hasta aquellas con mínima o nula perturbación ecológica.

En este momento surge la conclusión más importante del presente trabajo; es que de continuar el deterioro ecológico al ritmo que se ha venido presentando, se alterarán de manera irreversible los ecosistemas y con ellos se perderá la principal zona de recarga acuífera del Valle de México, el último "pulmón verde" de la ciudad y uno de los más importantes museos ecológicos de la región. Lo que a su vez redundará en mayor inversión pública para el control hidrodinámico de la zona (desazolves, inundaciones, avenidas), para el abastecimiento de agua potable de fuentes cada vez más lejanas y en la lucha contra la contaminación.

Por último concluiremos, que existen varias formas de tipo administrativo, político y técnico para preservar el equilibrio ecológico de la zona, valiéndose de medidas preventivas y de combate a agentes destructores. Pero cualquier estrategia que se lleve a cabo, de poco servirá mientras no exista una educación profunda a todos los niveles que despierte en cada individuo la reflexión y la conciencia ecológica; entendida esta última como un cambio de actitud individual y colectiva, que derive de la comprensión de los sistemas naturales y que al mismo tiempo, cree un respeto por todas las formas de vida y ayude a la valoración de los elementos abióticos que la hacen posible. Sólo cuando una gran parte de la población humana comparta el punto de vista de que hay que vivir en armonía con la naturaleza y no conquistándola, se podrá garantizar la vida sobre el planeta que es resultado de un verdadero milagro cósmico.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- ARANDA, J. M. y otros, (1980), Los mamíferos de la Sierra del Ajusco, DDF, COCODER, México, 146p.
- BASSOLS, A., (1985), Geografía, subdesarrollo y marxismo, Ed. Nuestro Tiempo S. A., México, 258p.
- CERVANTES, M., (1987), Análisis geográfico de recursos vegetales y faunísticos de México, Tesis doctorado, UNAM, México, 340p.
- COCODER, (1982), Memoria 1978-1982, DDF, México, 192p.
- DGCOH, (1982), El sistema hidráulico del Distrito Federal, un servicio público en transición, DDF, México.
- Ibid, (1982), Manual de operación del sistema de drenaje, Tomo 1, Aspectos generales, DDF, México.
- DORTS, J., (1972), Antes que la naturaleza muera, Barcelona, Ed. Omega, 537p.
- GEORGE, P., (1972), El medio ambiente, Oikos-Tau, S.A., Barcelona España, 123p.
- HARO, M. Y., (1986), Causas y consecuencias del deterioro ecológico del bosque del ajusco (en la Delegación Tlalpan, Distrito Federal), Tesis, UNAM, 134p.
- INSTITUTO DE GEOLOGIA, (1976), Memoria 1972-1974, Comité Nacional Mexicano para el Decenio Hidrológico Internacional, UNAM, México, 55p.
- INEGI, (1990), Guías para la interpretación de cartografía, Edafología, Ags. México, 48p.
- MELO, C., (1976), Parques Nacionales, (ciclo de conferencias), Instituto de Geografía, Serie Varia, México.
- SAG, SUBSECRETARÍA FORESTAL Y DE LA FAUNA, (1970), Código Forestal, Departamento de Divulgación, México, 48p.
- SANTILLAN, J., (1986), Elementos de Dasonomía, UACH, División de Ciencias Forestales,

México, 349p.

-SARH, (1985), Propuestas de ordenamiento territorial de la comunidad del Ajusco, Subsecretaría Forestal, México.

-SEDUE, (1989), Información básica sobre las áreas naturales protegidas de México, Subsecretaría de Ecología, México, 85p.

-VARGAS, F., (1984), Parques Nacionales de México y reservas equivalentes, pasado presente y futuro, IIE, UNAM, México, 266p.

OTRAS FUENTES

-Decreto por el que se establece como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y se declara zona sujeta a Conservación Ecológica, como área natural protegida la superficie de 727-61-42 hectáreas, conformadas por las tres fracciones contenidas en un polígono. *Diario Oficial* del miércoles 28 de junio de 1989.

-DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA, (1943), VI Censo de población 1940, D.F., Secretaría de Economía Nacional, México.

-Ibid, (1953), VII Censo general de población 1950, D.F., Secretaría de Economía Nacional, México.

-*Enciclopedia Universal Sopena*, (1963), Tomo III, Ed. Ramón Sopena S.A., 2196p.

-INEGI, (1984), X Censo general de población y vivienda 1980, D.F., Ags. México.

-Ibid, (1992), XI Censo general de población y vivienda 1990, D.F., Ags. México.

-JAUREGUI, E., (1987), *Artículo, Urban heat island development in medium and large urban areas in Mexico*, p.48-51

-*México Desconocido* (revista), edición especial Parques Nacionales, mayo de 1991.

-*Nuevo Siglo* (revista), año 3, número 118, 5 de junio de 1994.

-Ponencia de la Secretaría General de Obras, DGCOH, (1994), El sistema hidráulico de la Ciudad de México, DDF.

- SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, (1963), VIII Censo general de población 1960, D.F. México.
- Ibid, (1971), IX Censo general de población 1970, D.F., México.
- UNAM, (1972), Anuario de Geografía, Año XII, México, 632p.

CARTOGRAFIA Y FOTOGRAFIAS AEREAS

- Cartas temáticas de la Ciudad de México, escala 1:250,000, INEGI, SPP, 1981.
- Cartas temáticas de la Ciudad de México, Milpa Alta y Amecameca, escala 1:50,000, INEGI, SPP, 1981.
- Cartas topográficas de Valle de México, escala 1:25,000, Secretaría de la Defensa Nacional, (1957-1974), Cartas 102, 103, 104, 118, 119 y 120.
- Fotografías aéreas de la Ciudad de México, escala 1:20,000, SIGSA, marzo de 1993.



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA