

## CONTRIBUCION GEOGRAFICA AL PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO MARIPOSA MONARCA

Carlos Melo Gallegos\*  
José López García\*\*

### RESUMEN

El trabajo aborda la problemática ecológica y socioeconómica que, a nivel regional, enfrenta la conservación, manejo y desarrollo de la Reserva Ecológica "Mariposa Monarca", incorporando bases geográficas al ordenamiento y planificación del medio ambiente y sus recursos naturales. Al efecto, se establece un bosquejo eco-geográfico que pretende auxiliar y orientar las acciones normativo-operativas del Programa Integral de Desarrollo, implantado por la SEDUE, en dicha reserva.

### SUMMARY

The present study deals with the ecological and socioeconomic problems that constitute the conservation, management and development of the Ecological Reservation "Mariposa Monarca" (Monarch Butterfly) at regional level, including geographic basis to the ordaining and planification of the environment and its natural resources. An ecogeographic outline is established so as to help and guide norm-operative actions of the Programa Integral de Desarrollo (Integral Programme of Development) set by SEDUE in that reservation.

### ANTECEDENTES DE CREACION DE LA RESERVA ECOLOGICA

Los antecedentes que culminaron en el establecimiento de la Reserva Ecológica "Mariposa Monarca" se remontan a 1979, cuando a iniciativa de un reducido grupo intelectual proveniente de diversas organizaciones civiles, y personal académico de los institutos de Biología y Geografía de la UNAM, se gestó el movimiento sobre la problemática que en nuestro territorio enfrenta la preservación de sitios donde inverna y se reproduce el lepidóptero Danaus plexippus, más conocido por mariposa Monarca, también llamada papalota de monte y gran viajera.

Entre los motivos que justifican la conservación legal de esta especie faunística encontramos: ser nativa del continente americano, la más importante en Canadá y los Estados Unidos de Norteamérica, y la de mayor fama entre las mariposas migratorias, pues anualmente viaja a México para, desde noviembre y hasta fines de marzo, invernar y reproducirse en lugares específicos del Sistema Volcánico Transversal, siendo la región montañosa de los estados de Michoacán y México a donde llega y se concentra el núcleo mayoritario.

\* Investigador. Instituto de Geografía, UNAM.

\*\* Técnico académico. Instituto de Geografía, UNAM.

La especie tiene, a la vez, relevancia científica, ya que durante su ciclo vital experimenta diversos y muchos de ellos aún desconocidos procesos biológicos que, al unísono, integran un fenómeno migratorio sui géneris en el reino animal.

Este fenómeno, desde hace medio siglo despertó gran interés a escala internacional, interviniendo en su estudio científico prestigiados entomólogos canadienses y estadounidenses entre los que figuran Urquhart, Brower, Calvert, Gibo, Palieli, Jones y Macfadden, quienes han investigado los hábitos y rutas migratorias de la Monarca en nuestro país, a donde arriba el núcleo poblacional jamás encontrado en otras partes del mundo, superando los 100 millones de ejemplares.

Estimamos que preservar esta especie faunística no sólo implica establecer legalmente un área natural protegida, sino, además, una acción coherente con políticas nacionales e internacionales orientadas a conservar ecosistemas únicos y valiosos por sus características naturales.

El esfuerzo inicial en torno a proteger a la Monarca, unido al apoyo ulterior de algunos sectores sociales, comunidades científicas y asociaciones privadas, fructificó en abril de 1980, al decretarse "zonas de reserva y refugio silvestre los lugares donde la mariposa hiberna y se reproduce" (Diario Oficial, 9 de abril, 1980).

Sin embargo, el incumplimiento a esta disposición legal, reflejado en el severo daño ambiental que continúa padeciendo la serranía de Angangueo, Michoacán, tanto por acciones antrópicas de la población residente, como por el flujo masivo y anárquico de visitantes, hizo que el grupo científico organizado como asociación civil, MONARCA, A.C., solicitase ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) integrar dicha región al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

Las gestiones de Monarca A.C. cristalizaron al recibir apoyo institucional de la SEDUE, a cuya instancia, en septiembre 6 de 1984, se creó el fideicomiso para proteger la especie.

Para instrumentar y fundamentar la ulterior declaratoria de las áreas protegidas que debían integrar la reserva ecológica en la serranía de Angangueo, se dio a conocer una primera versión del Programa Integral de Desarrollo, Reserva Ecológica "Mariposa Monarca", documento que respaldó en octubre de 1986 la expedición del decreto que, "por razones de orden público e interés social, declara áreas naturales protegidas para los fines de la migración, hibernación y reproducción de la mariposa Monarca, así como la conservación de sus condiciones ambientales, la superficie de 16 110 Ha ubicadas en diferentes municipios pertenecientes a los estados de Michoacán y México". (Diario Oficial, 9 de octubre, 1986).

En 1987, el citado programa, que dio inicio a la ejecución de proyectos y acciones normativas y operativas en la Reserva Ecológica, fue objeto de algunas modificaciones, más de forma que de fondo, las cuales, ahora, conforman un nuevo Programa Integral de Desarrollo "Mariposa Monarca" 1987-1988 (SEDUE, 1987).

#### JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

A raíz de que diversos medios informativos hicieron del conocimiento público que la región de Angangueo, Michoacán, es el principal sitio a donde arriba la población de mariposa Monarca, se dio inicio a una gran escalada promocional de

carácter pseudoturístico, que en forma irresponsable auspició la afluencia masiva de visitantes al área, intensificándose, con ello, no sólo el impacto antrópico sobre la integridad del medio ambiente, sino, también, la presión hacia la especie faunística.

Para enfrentar y resolver esta problemática existen tanto el decreto que incorpora a la situación legal la protección del fenómeno biológico, así como el instrumento para planear, manejar y ejecutar las acciones correspondientes. Empero y sin demérito de lo contenido en el programa vigente, aunque sí con base en las deficiencias expresadas por el propio documento y la consiguiente solicitud de colaboración, juzgamos que dicho programa es y debe ser perfectible, con un marco ecogeográfico más amplio y profundo que enriquezca las interrelaciones naturales de la región.

En este contexto, el objetivo del estudio radica en aportar bases ecogeográficas que permitan definir, con apego a la clasificación de Áreas Naturales Protegidas establecida por la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la categoría de área que deberá adjudicarse al conjunto de sitios donde inverna la Monarca, y también reorienten y, en su caso, modifiquen las acciones de manejo para tales áreas y el ordenamiento ecológico regional considerados en el citado Programa Integral de Desarrollo.

#### MÉTODO DE TRABAJO

El método vincula el conocimiento geográfico del medio con la influencia humana ejercida sobre los recursos, y la gestión operativa implantada para conservar y manejar las áreas protegidas.

En su proceso, el trabajo incluye uno de gabinete y otro de campo. El primero comprende las etapas preparatoria, analítica y sintética. Durante la etapa preparatoria se compiló e investigó escaso material bibliográfico y cartográfico relativo al área en estudio.

La base cartográfica tuvo apoyo complementario de las coordenadas poligonales citadas en el decreto declaratorio de la reserva ecológica, datos transferidos a las cartas topográficas CETENAL, 1976, escala 1:50 000, hojas Ciudad Hidalgo y Angangueo, que permitieron obtener el deslinde poligonal de las áreas protegidas consideradas en este trabajo. Asimismo, se trabajaron pares aerofotográficos a escala 1:50 000.

Estadísticamente se manejaron registros meteorológicos de las estaciones Dos Estrellas y Tuxpan, ambas localizadas en Michoacán, próximas a la región en estudio y a cargo de la SARH.

Durante la etapa analítica se diseñó y se construyó el mapa base, a escala 1:150 000, vaciando en forma modificada y por separado la información del medio natural, así como aspectos culturales, recurriendo el apoyo técnico de fotointerpretación y trabajo de campo.

En la etapa de síntesis los resultados se interpretaron bajo un enfoque integrativo, enfatizando en las condiciones ecogeográficas de las áreas protegidas. Finalmente, se esbozan algunas consideraciones complementarias del estudio.

La fase de campo se trabajó mediante recorridos exploratorios a la región y en particular a las áreas protegidas, desarrollándose las siguientes actividades: reconocimiento general de infraestructura, entrevistas con funcionarios de la SEDUE, comprobación de labores operativas, uso público y comportamiento del visitante, rectificación cartográfica de rasgos físicos sobresalientes, obtención de material gráfico, etc.

#### ANÁLISIS ECOGEOGRÁFICO DE LA REGIÓN Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

##### Localización geográfica.

Siendo legalmente cinco las áreas naturales protegidas, el espacio geográfico de interés para este trabajo se circunscribe al territorio regional comprendido en la carta base, que incluye la ubicación y el deslinde de las que, a juicio personal, son, en este momento, las tres áreas más importantes y que mayor atención merecen.

Las dos áreas restantes, aunque también participan del mismo interés conservacionista, no se incluyen debido a que su lejanía respecto a las anteriores dificulta un tratamiento cartográfico de conjunto.

La región se delimita por las coordenadas extremas de  $19^{\circ}30'$  a  $19^{\circ}45'$  latitud norte y de  $100^{\circ}10'$  a  $100^{\circ}25'$  longitud oeste de Greenwich, territorio enclavado en la sierra de Zitácuaro, comprendida en la porción centro-occidente del Sistema Volcánico Transversal.

Políticamente ocupa una posición limítrofe entre los estados de Michoacán y México, estando casi inserta en el primero. Asimismo, goza privilegiada ubicación en cuanto a su relativa proximidad a los centros urbanos de Morelia, Toluca y área metropolitana del D.F., y también por el fácil acceso mediante la carretera federal número 15 (México-Toluca-Morelia), vía troncal hacia el poblado de Angangueo.

Conforme al decreto federal, las cinco áreas integrantes de la reserva engloban 16 110-14-50 Ha, correspondiendo a las tres áreas incluidas en la región en estudio 6 595 Ha, que significan el 40.95%.

El nombre de las diferentes áreas alude a la toponimia orográfica, encontrándose de norte a sur: el área "Sierra Chincua", con superficie de 2 695 Ha, fragmentada en Zona Núcleo de 1 060 Ha (39.33%) y Zona de Amortiguamiento con 1 635 Ha (60.67%); en el sector central, el área "Sierra el Campanario" ocupa 1 888 Ha correspondiendo 900 Ha a la Zona Núcleo (47.67%) y 988 Ha a la Zona de Amortiguamiento (52.33%); mientras que al sur, el área "Cerro Chivati-Huacal" cubre 2 014 Ha de las cuales 940 conforman la Zona Núcleo (46.67%) y 1 074 Ha la Zona de Amortiguamiento (53.33%).

En términos generales, las áreas tienen configuración homogénea, con ejes mayores orientados de noroeste a sureste, zonas núcleo rectangulares y zonas de amortiguamiento con lindero irregular en el caso de Sierra Chincua y geométrico en las restantes.

Regionalmente las tres áreas pertenecen a Michoacán y quedan bajo las jurisdicciones municipales de Angangueo (Sierra Chincua), Ocampo (Sierra el Campanario) y Zitácuaro (Cerro Chivati-Huacal).

## El Paisaje Geográfico y la Interrelación de sus Aspectos Humanos Físicos y Biológicos.

La influencia humana ejercida sobre la región, auspiciada simultáneamente por el desarrollo de asentamientos suburbanos y rurales, así como por actividades derivadas del uso actual de la tierra, ha inducido serios desajustes que desde antaño vienen repercutiendo en la alteración progresiva del paisaje original, tendencia reflejada en constante presión antrópica sobre los ecosistemas que alojan a las actuales áreas protegidas.

El crecimiento demográfico, vinculado a mayor demanda de satisfactores económicos y mejores niveles de vida, se traduce en expansión de centros suburbanos, anárquico surgimiento de rancherías, sobreexplotación forestal y apertura de tierras al cultivo agrícola.

Así, el conurbamiento que experimentan los poblados de Angangueo, Ocampo y El Paso, empieza a estimular la aparición de nucleos rurales hacia vertientes inferiores de las áreas protegidas; sin embargo, el mayor peligro que amenaza con transgredir sus límites territoriales lo conforman infinidad de rancherías y caseríos que surgen y se extienden invadiendo sectores más elevados de la sierra. Este hecho, colateral al paulatino desmonte del bosque y pastoreo de ganado, continúa incrementando la superficie agrícola, proceso tradicional de nuestro campesino que substituye y anula la vocación forestal del suelo para, en vez de crear auténticos emporios agropecuarios, terminar casi siempre en la pérdida, agotamiento y abandono del suelo (ver mapa 1).

Es a raíz de esta problemática socioeconómica que el Programa Integral de Desarrollo Mariposa Monarca confronta serios obtáculos para su cabal y óptima ejecución.

El paisaje regional, consecuencia de reciente actividad vulcanogénica, constituye un macizo montañoso, con relieve accidentado, que se expresa en estructuras cerriles interconectadas cuyas laderas inferiores oscilan entre 2 100 y 2 200 msnm, para, bruscamente, ascender hasta 3 000 msnm, nivel a partir del cual y hasta los 3 600 msnm sobresalen las principales eminencias que alojan las áreas protegidas (ver mapa 4).

La morfología abrupta imprime al relieve pendientes comprendidas entre menos de 10° hasta superiores a 25°. El rango de 10° a 25° predomina, afectando casi toda la parte elevada de estructuras cerriles y laderas medias; en esta condición semiabrupta queda sujeta la mayor superficie de las áreas "Sierra Chincua" y "Sierra el Campanario", y parcialmente el territorio del área "Cerro Chivati-Huacal".

Pendientes del terreno menores a 10° se localizan en declives de pequeños levantamientos cerriles (lomeríos), incluyéndose los cerros Chivati-Huacal, cuya morfología está dominada por dicho rango.

En contraste, sólo el 10% regional, correspondiente a taludes escarpados, minúsculos conos volcánicos y la depresión ocupada por el poblado de Angangueo, ostentan pendientes que rebasan los 25° (ver mapa 2).

La región participa de condiciones climáticas similares a las del Sistema Volcánico Transversal, por lo que su clima genérico, según Koppen, modificado por

García, corresponde al tipo C(W<sub>2</sub>)(W)(b')(i"), es decir, el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, cociente P/T mayor de 55, porcentaje de lluvia invernal menor de 5 de la anual, verano fresco y largo, temperatura del mes más caliente entre 6.5° y 22°C, con baja oscilación térmica entre 5° y 7°C (Carta de Climas, hoja México, escala 1:500 000, UNAM, 1970).

Este tipo macroclimático es inaplicable para la minúscula región en estudio, pues localmente el factor topográfico impone un desnivel altimétrico superior a 1 300 metros entre la cota más baja y la mayor. En esta circunstancia y mediante el gradiente térmico obtenido para la región (0.57), interrelacionado con las altitudes, isoterma e isoyetas, se infiere el predominio de tres zonas mesoclimáticas: fresca-subhúmeda, semifría-subhúmeda y fría-húmeda (ver mapa 3).

La zona fresca-subhúmeda abarca casi todo el sector oeste; afecta alturas menores de 2 500 msnm, con relieve ondulado y pendientes suaves inferiores a 10°, existiendo, también, elevaciones aisladas donde el declive adquiere vigor, rebasando 25° en algunos sitios, lo que determina un cambio mesoclimático a semifrío-subhúmedo. Esta zona fresca-subhúmeda está al margen de las áreas protegidas y se caracteriza por lluvia menor a 800 mm anuales y temperatura promedio superior a 16°C.

La zona semifría-subhúmeda es la más extensa, ocupa una franja altitudinal entre 2 500 y 3 000 msnm, cuyo desnivel de 500 metros incluye cimas de parteaguas y vertientes medias, imprimiendo al terreno amplio rango de pendientes (10° a 25°). La moderada altitud favorece temperaturas entre 14°C y 16°C, y la lluvia oscila entre 2 500 y 3 000 mm anuales. Esta zona influye la mayor superficie del área "Cerros Chivati-Huacal" y en menor grado la "Sierra Chincua".

La zona fría-húmeda, menos extensa que las anteriores, se restringe al piso superior, a 3 000 msnm, correspondiendo a vertientes elevadas que hacia el oriente dan origen al parteaguas principal del macizo montañoso. En este ámbito, vinculado con la mariposa Monarca, reinan bajas temperaturas inferiores a 14°C y la precipitación a veces supera 1 000 mm anuales. La zona ejerce influencia absoluta sobre el área "Cerro el Campanario", casi es total para la de "Sierra Chincua" y parcial en las cimas del área "Cerros Chivati-Huacal".

Las condiciones climáticas que privan en la época invernal favorecen la estancia de la Monarca y, a la vez, influyen en la estabilidad de sus colonias. Empero, frente a la carencia de estaciones meteorológicas, se presume que las tormentas de nieve asociadas con viento fuerte, y no los agudos descensos de temperatura, son los factores causantes del mayor índice de mortalidad en la especie. A estos fenómenos meteorológicos se atribuye el deceso masivo superior a dos millones de ejemplares registrado durante el severo invierno de 1981 (comunicación personal)\*.

La altitud y lo quebrado del relieve hacen de la región importante zona de captación pluvial y recarga acuífera, operando también como minúsculo parteaguas de los dos principales sistemas hidrográficos del país, las cuencas del Lerma y del Balsas.

A nivel local, el macizo montañoso origina las cabeceras de cinco subcuenca: hacia el norte y noreste las del arroyo Cauichi y río Jaltepec, integrantes de

\* Macaria Mejía Mendoza y María Esther Elia Méndez Puga, biólogas encargadas del Centro de Investigación de la Reserva Ecológica.

la cuenca Lerma-Toluca, y hacia el oriente, sur y occidente, las subcuenca de los ríos Tilostoc, Zitácuaro y Tuxpan incluidas en la cuenca del río Cutzamala (ver mapa 4).

Los parteaguas de estas subcuenca mantienen relación estrecha con el territorio de las tres áreas protegidas, mismas que intervienen en la organización primaria de la red fluvial.

Siendo la región cabecera de cuencas, recibe elevado volumen pluvial cuyo escurrimiento, subordinado a la estructura geológica y relieve, conforma un patrón de drenaje dentrítico muy ramificado y bien integrado. En vertientes superiores, el denso cubrimiento de vegetación contribuye a fijar el suelo, atenua el impacto pluvial y controla el flujo acuífero e intensidad erosiva, lo que repercute en baja diseción vertical del terreno, sólo expresada por minúsculos e intermitentes cauces que confluyen y forman algunos arroyos de régimen permanente. Estas últimas corrientes en su gran mayoría drenan fuera de la región, mientras que, internamente, el aporte acuífero de las que surgen en la subcuenca del río Tuxpan originan el río Puerco, localmente aprovechado como colector de aguas residuales que vierten los centros suburbanos y la actividad minera.

El suministro acuífero para consumo doméstico y servicios públicos se capta de numerosos manantiales, distribuyéndose el agua mediante acueductos.

La acción intempérica, ejercida sobre relieve joven y de naturaleza volcánica, ha determinado el desarrollo predominante de andosoles formados a partir de roca andesítica y materiales piroclásticos.

Este suelo típico y homogéneo en la región -razón por la que no se representa cartográficamente- manifiesta tres diferentes grados de evolución pedogenética.

En laderas con pendientes empinadas mayores a 25° existe suelo somero, poco profundo, y sólo entre grietas y oquedades de misceláneos rocosos se aprecian pequeñas acumulaciones de suelo.

En pendientes intermedias (10° a 25°), que son las más comunes, el suelo es aún incipiente, con texturas gruesas (arenosas a franco limosas), profundidad variable, pobres en nutrientes para fines agrícolas y con débil estructura. Estas condiciones, típicas de suelos forestales, están siendo modificados al quedar desprovistos de su cubierta vegetal y ser objeto de uso agropecuario, circunstancia que los convierte en suelos muy susceptibles a erodarse y a disminuir su estabilidad. Tal fenómeno degradativo afecta particularmente el área protegida "Cerro Chivati-Huacal", y en menor escala al área "Sierra el Campanario".

Los dos más extensos valles fluviales intermontanos drenados por los ríos Hacienda y Puerco, en donde el relieve se suaviza y la pendiente decrece a menos de 10°, constituyen zonas acumulativo-erosivas sujetas a uso agrícola de temporal, las que aun cuando tienen suelo profundo, carecen de suficientes nutrientes y muestran problemas en la fijación del fósforo, elementos indispensables para fines de uso agrícola, por lo que, siendo en origen de baja productividad, se le suministran altas dosis de fertilizante (superfósforo simple y sulfato de amonio). Asimismo, debido a la morfología llana del relieve y su incipiente evolución pedogenética, durante la época húmeda el suelo se erosiona por escorrentía laminar, mientras en la temporada seca queda expuesto a procesos de erosión eólica, formándose constantes e intensas tolvaneras. Ambas situaciones repercuten en el agotamiento y pérdida de suelo cuyo nivel de fertilidad, en sí escaso, disminuye aún más.

La respuesta biótica a la acción física se traduce en un típico ecosistema forestal templado-frío, integrado básicamente por bosque de coníferas y en menor grado latifoliadas, cuya distribución espacial, estructura y desarrollo están subordinados a particulares condiciones geomorfológicas, edáficas, de humedad y altitud.

En la región, el mayor cubrimiento vegetal corresponde a la comunidad de Abies religiosa (oyamel o abeto) que entre las cotas 2 900 y 3 000 msnm forma ecorriente con pináceas, en su mayoría de la especie pseudostrobus, y conforme la altura aumenta, la masa de oyamel se torna exuberante y densa, adquiriendo fisonomía homogénea.

Este bosque recubre cimas y vertientes altas del macizo montañoso, incluyendo sectores donde el relieve cobra vigor hasta 25°, declive a veces superado en algunas vertientes interfluviales. Por influencia de tales condiciones físicas, el bosque de oyamel alcanza óptimo desarrollo en laderas y fondo de cañadas muy húmedas y poco expuestas a la insolación.

Esta vegetación caracteriza el paisaje forestal de las áreas protegidas "Sierra Chincua" y "Sierra el Campanario", así como la mayor superficie cerril del área "Chivati-Huacal".

La masa boscosa, integrada por pináceas que ha sido objeto de intensa explotación silvícola, ahora recubre una extensión ligeramente inferior a la del bosque de oyamel. En su estructura arbórea prevalece el dominio de Pinus pseudostrobus, al que se asocian otras pináceas de las especies P. rufa, P. montezumae, P. michoacana, P. tenuifolia, y P. leiophylla, intercalándose también elementos aislados y escasos de latifoliadas (Quercus rugosa, Q. laurina, Arbutus xalapensis, A. glandulosa, Alnus firmifolia, así como Salix oxytropis, Cupressus Lindleyi y algunos otros).

Este núcleo forestal se cataloga como bosque mixto de pino-encino ya que ambos elementos vegetales comparten en su desarrollo la franja altitudinal comprendida entre los 2 450 y 2 900 msnm, sobre vertientes bajas y medias con relieve moderado a suave, y declives inferiores a 25°, donde el suelo y el ambiente presentan escasa y regular humedad relativa. Tal vegetación también recubre lomeríos aislados tales como los cerros Camacho, la Laguna y Chino, diseminados en el fondo del valle fluvial intermontano.

El bosque mixto de pino-encino prolifera marginalmente en laderas cerriles del área protegida "Chivati-Huacal".

Para la región, el bosque puro y homogéneo de encino, confinado al cerro Zirahuato, localizado en el vértice suroeste, representa una tercera modalidad forestal cuya importancia radica en su carácter de vegetación relictiva.

En todo el ecosistema forestal el dosel arbóreo controla y regula al sotobosque, estimulando el crecimiento de estratos ricos en diversidad florística con marcado predominio de plantas herbáceas sobre las arbustivas, que suman más de 30 familias agrupadas en casi 80 géneros, con alrededor de 120 especies.

Plantas de las familias Compositae y Labiatae son las que con mayor frecuencia y abundancia aparecen en el sotobosque.

Entre los 23 géneros de compuestas domina el Senecio, género integrado por más de 10 especies, mientras que la familia Labiatae tiene como principal representante el género Salvia, con 12 especies.

Ambos grupos de plantas proliferan ampliamente en los estratos herbáceo y arbustivo del bosque de oyamel y revisten especial importancia para la sobrevivencia y refugio de la mariposa Monarca, constituyendo su única fuente alimenticia durante el periodo de invernación y reproducción. Las compuestas preferidas por el lepidóptero son, jerárquicamente, Stevia serrata, Senecio prenanthoides, Senecio sanguisorbae, y Eupatorium rivale, mientras que de la familia Labiateae destacan Salvia lavanduloides y Salvia gracilis (comunicación personal)\*

Por su carácter montañoso, el paisaje, en origen cubierto por densa y uniforme masa boscosa, socialmente adquirió jerarquía de recurso potencialmente aprovechable, hecho que produjo sobre el ecosistema diversos cambios de orden antrópico.

Hasta el momento, la población, lícitamente usufructuaria de la tierra bajo el régimen de tenencia ejidal, ejerce su dominio y el de los recursos naturales acorde con sus intereses. Así, el uso básico del suelo, vinculado a la explotación forestal y comercio de productos maderables, convierte a esta actividad económica -por lo común realizada al margen de técnicas silvícolas- en el principal agente de alteración y agotamiento del bosque.

En estas circunstancias, la masa forestal presenta hoy día tres diferentes estados generales de conservación (ver mapa 5).

El bosque, que aún mantiene aceptables condiciones de equilibrio ecológico, posee cobertura foliar cerrada superior al 80%, y ocupa la mayor extensión de vertientes elevadas, incluyendo casi todo el territorio de las tres áreas naturales protegidas.

En la masa boscosa semialterada la densidad arbórea decrece, teniendo coberturas foliares entre 30% y 80% que forman manchones irregulares, aislados e indistintamente distribuidos dentro, y límitrofes al bosque conservado. Esta incipiente condición degradativa incursiona hasta el área "Sierra el Campanario" y se torna más aguda en la de los "Cerros Chivati-Huacal", afectando parcialmente tanto a las zonas de amortiguamiento como a las núcleo.

A diferencia de los casos anteriores, un amplio sector occidental, con lomeríos que alojan los principales centros de población, así como las vertientes medias orientales, ocupadas por innumerables rancherías, han sido objeto de intensa deforestación ahora reflejada en bosque ralo cuyos vestigios arbóreos conforman manchones escasos y minúsculos, o, bien, son elementos dispersos. Esta condición alterada imprime a la cobertura foliar valor inferior al 30%, lo que significa el reemplazo de la vocación forestal del suelo por un uso agropecuario con bajo nivel productivo. Tal proceso, que empieza a manifestarse en núcleos boscosos semialterados, gana cada vez mayor terreno, y de no frenarse constituirá un grave riesgo tanto para el ecosistema forestal como para la integridad, mantenimiento y gestión operativa de las áreas naturales sujetas a resguardo legal.

#### CONSIDERACIONES FINALES

El breve análisis ecogeográfico regional manifiesta un evidente conflicto entre la problemática socioeconómica que enfrena la población y la política conservacionista implantada.

\* Ibid

Bajo este contexto coyuntural se instrumentó el Decreto declaratorio de las Áreas Naturales Protegidas para la Mariposa Monarca, teniendo como marco jurídico los Artículos 1º y 2º de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental, que fijan bases para el ordenamiento ecológico, la protección de áreas naturales, flora y fauna, y el aprovechamiento de recursos en armonía con el equilibrio ecológico; considerando, asimismo, de utilidad pública, establecer zonas de preservación ecológica y sitios para garantizar el mantenimiento e incremento de recursos genéticos de flora y fauna.

En consecuencia, el Programa Integral de Desarrollo para tales áreas pretende vincular los procesos ecológicos con los sociales; sin embargo, juzgamos que, debido a su carácter globalizante, difícilmente podrá cumplir su objetivo genérico, mismo que, en función de la Monarca, establece bases operativas para conservar, restaurar y desarrollar las áreas protegidas, pero, a la vez, tiene como premisa afrontar exigencias de desarrollo social comunitario.

Ello obliga a que el Programa involucre dos aspectos que, sin llegar a ser antagónicos, sí difieren en su tratamiento, pues mientras la institución de las áreas obedece a un fin protecciónista y de manejo oficial, la problemática socioeconómica exige la implantación de un amplio programa de desarrollo rural. Por tanto, ambas situaciones, aun cuando insertas en el mismo contexto geográfico, requieren atención particular aunque complementaria, debiendo interrelacionar aspectos de interés común a la conservación ecológica del medio.

Por ahora, aunque el Programa en sus acciones considera la solución regional de problemas fundamentales, su eficaz puesta en marcha tiene como limitante adicional la carencia de un amplio y consistente apoyo geográfico respecto a su cartografía e información técnica-científica, a lo cual posiblemente se deba que aún no muestre avances significativos en la ejecución de sus acciones prioritarias. Si bien el aspecto científico ha logrado progresos restringidos al campo botánico, faunístico y ecológico sobre la Monarca, las acciones tendientes al fomento del turismo ecológico e inspección y vigilancia todavía son muy deficientes e inadecuadas, limitándose a las áreas de Chincua, en el centro de investigación, y de Campanario en la zona turística, permaneciendo en total abandono el área Chivati-Huacal. En contraste, las actividades previstas en el marco de participación comunitaria, salvo la construcción de un camino para acceso a la zona turística son, de hecho, inexistentes.

En estas circunstancias, el enfoque ecogeográfico del presente trabajo, sustentado en la representación y tratamiento de particulares aspectos cartográficos, y un análisis holístico que interrelaciona los elementos del medio, así como la influencia antrópica ejercida sobre el ecosistema, responde a las necesidades del Programa y constituye un aporte que pretende enriquecer y retroalimentar el conocimiento geográfico de la región, auxiliando, por un lado, el planteamiento de acciones inherentes a la dotación de infraestructura comunitaria y turística e identificación de alternativas en el aprovechamiento de recursos naturales y, por otro, orientar la adopción de medidas que impidan y eliminen impactos antrópicos en la integridad y resguardo de las áreas protegidas.

Junto a estas breves consideraciones también debe reflexionarse en los siguientes hechos que, de no corregirse, pueden ocasionar situaciones conflictivas en detrimento de las áreas naturales.

Dado que el decreto declaratorio no otorga a las áreas ninguna categoría específica, según lo establece en su Artículo 46 la Ley General de Equilibrio

Ecológico y la Protección Ambiental, y considerando que su creación dio origen al reconocimiento jurídico de una nueva categoría configurada en el Artículo 49 de la misma Ley, se propone que el decreto en cuestión designe e integre las áreas naturales en la categoría única de Reserva Especial de la Biosfera "Mariposa Monarca".

Siendo la zonificación herramienta de manejo para reconocer y proteger eficazmente los recursos y el hábitat de la Monarca, resulta improcedente que, por mandato legal, el artículo octavo del decreto constitutivo de las áreas protegidas declare, sólo para las zonas núcleo, veda absoluta e indefinida contra la explotación forestal y de flora silvestre, mientras que el artículo undécimo temporalmente admite dichas actividades en las zonas de amortiguamiento. Con ello, la función de tales zonas, destinadas a proteger a las núcleo del impacto exterior, se minimiza y en muchas ocasiones puede operar como agente de disturbio nocivo para todo el ecosistema.

De manera urgente es necesario rediseñar y elaborar un auténtico plan general de manejo exclusivo para las áreas protegidas, que considera la formulación clara y precisa de objetivos; esté fundamentado en un cuidadoso estudio general de recursos naturales y rasgos ecogeográficos en torno a la potencialidad de valores científicos, educativos, recreativos, protecciónistas y escénicos; incluya, a nivel regional, la influencia socioeconómica o política que pudiese afectar las áreas; establezca zonas de manejo, fijando sus objetivos y normas básicas de acción; formule programas y subprogramas que impriman dinamismo y operatividad a las áreas, y, por último, defina sitios para ejecución y desarrollo de obras físicas.

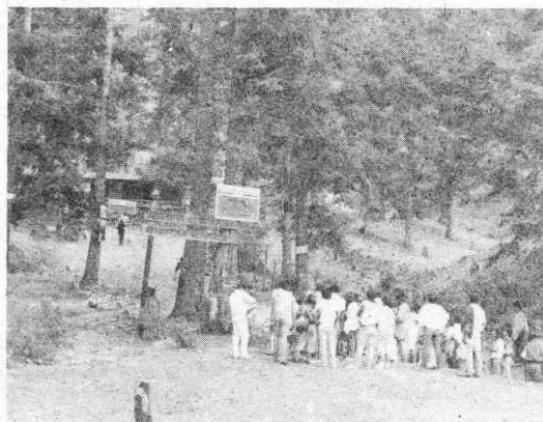
Finalmente, debe subrayarse la gran responsabilidad que entraña para nuestro país velar de manera constante por la protección, resguardo y mantenimiento de éstas áreas naturales que significan eslabón determinante que garantiza la existencia de uno de los fenómenos migratorios más espectaculares y maravillosos, de alcance planetario y único en el mundo biológico. Asimismo, ser depositarios de esta herencia natural también nos impone el compromiso de legarla intacta, como patrimonio universal, a las futuras generaciones.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México: La Secretaría.
- 1987-1988. Programa Integral de Desarrollo Mariposa Monarca, Michoacán. México: La Secretaría.
1986. "Decreto declaratorio de las áreas naturales protegidas para los fines de la migración, invernación y reproducción de la mariposa Monarca". México. Diario Oficial de la Federación: 33-41. 9 de octubre de 1986.
1980. "Decreto que declara zonas de reserva y refugio silvestre, los lugares donde la mariposa hiberna y se reproduce". México. Diario Oficial de la Federación: 7-8. 9 de abril de 1980.



REGION MONTAÑOSA DONDE SE LOCALIZAN LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS



AREA PROTEGIDA EL CAMPANARIO ABIERTA AL PUBLICO VISITANTE



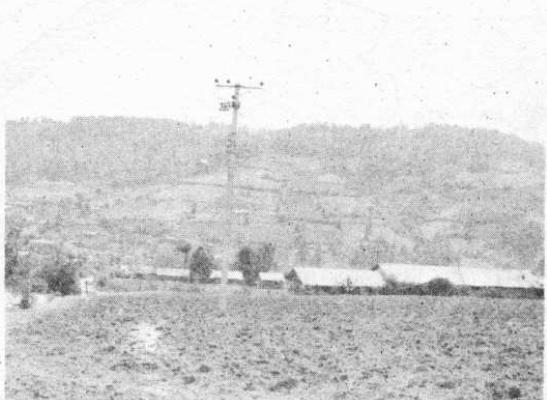
SENDERO CON LETREROS EXPLICATIVOS SOBRE LA ECOLOGIA DE LA MONARCA



GRUPO DE MARIPOSAS ALIMENTANDOSE DURANTE LA EPOCA DE APAREAMIENTO

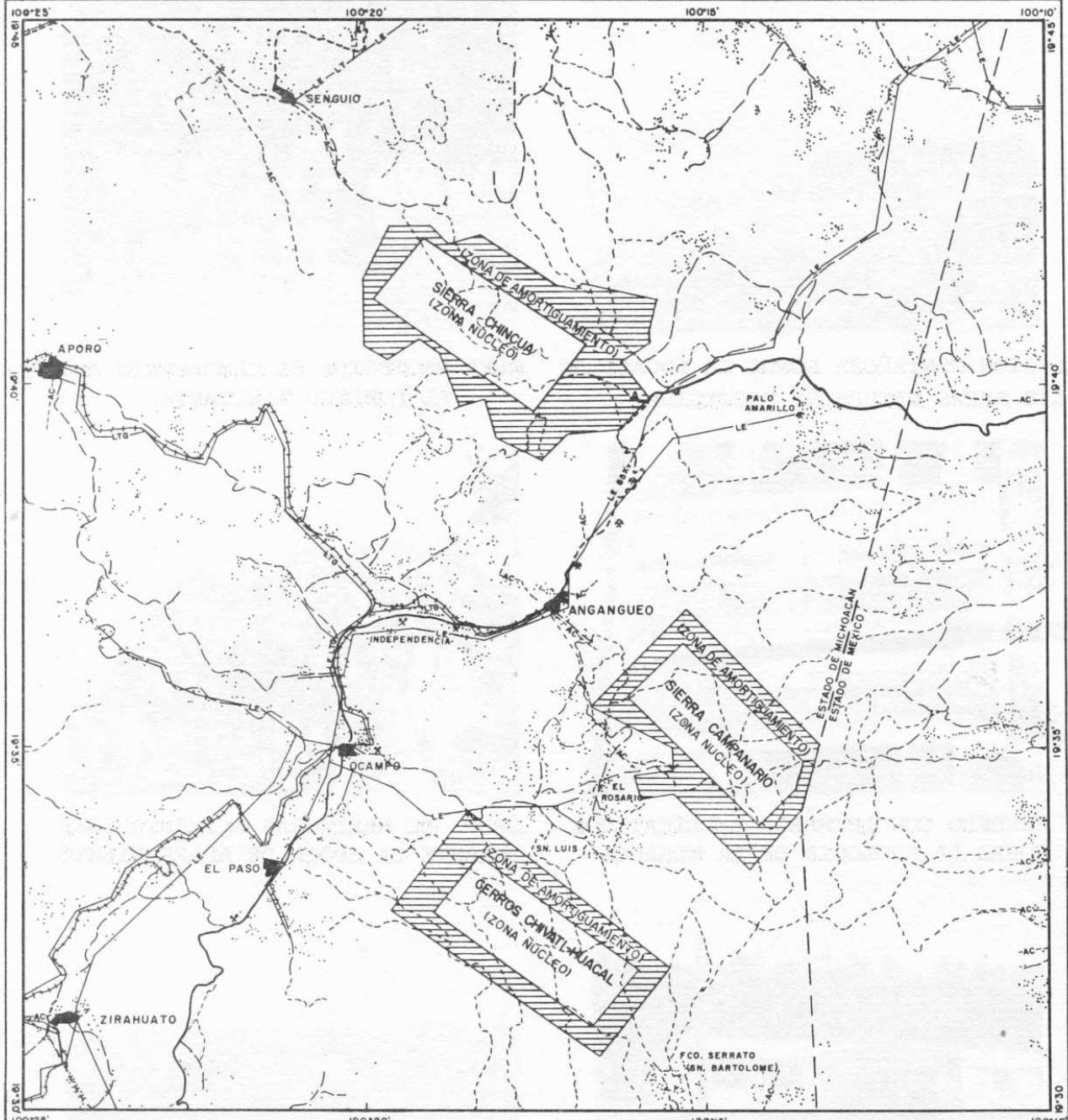


CENTRO DE INVESTIGACION PARA LA MONARCA EN EL AREA SIERRA CHINCUA



VISTA PARCIAL DEL INTENSIVO PROCESO DE DEFORESTACION DEL ENTORNO REGIONAL

PRINCIPALES AREAS INTEGRANTES DE LA "RESERVA ECOLOGICA  
MARIPOSA MONARCA" Y SU REGION DE INFLUENCIA



MAPA I INFRAESTRUCTURA GENERAL

- POBLACIONES
- ASENTAMIENTOS AISLADOS
- CARRETERA PAVIMENTADA
- CARRETERA DE TERRACERIA (transitable en todo el año)
- BRECHAS
- VEREDAS
- VIA FERREA
- AC ACUEDUCTO
- LE LINEA ELECTRICA
- LTC LINEA TELEFONICA Y TELEGRAFICA
- BANCO DE MATERIAL
- MINA
- ▲ CENTRO DE INVESTIGACION

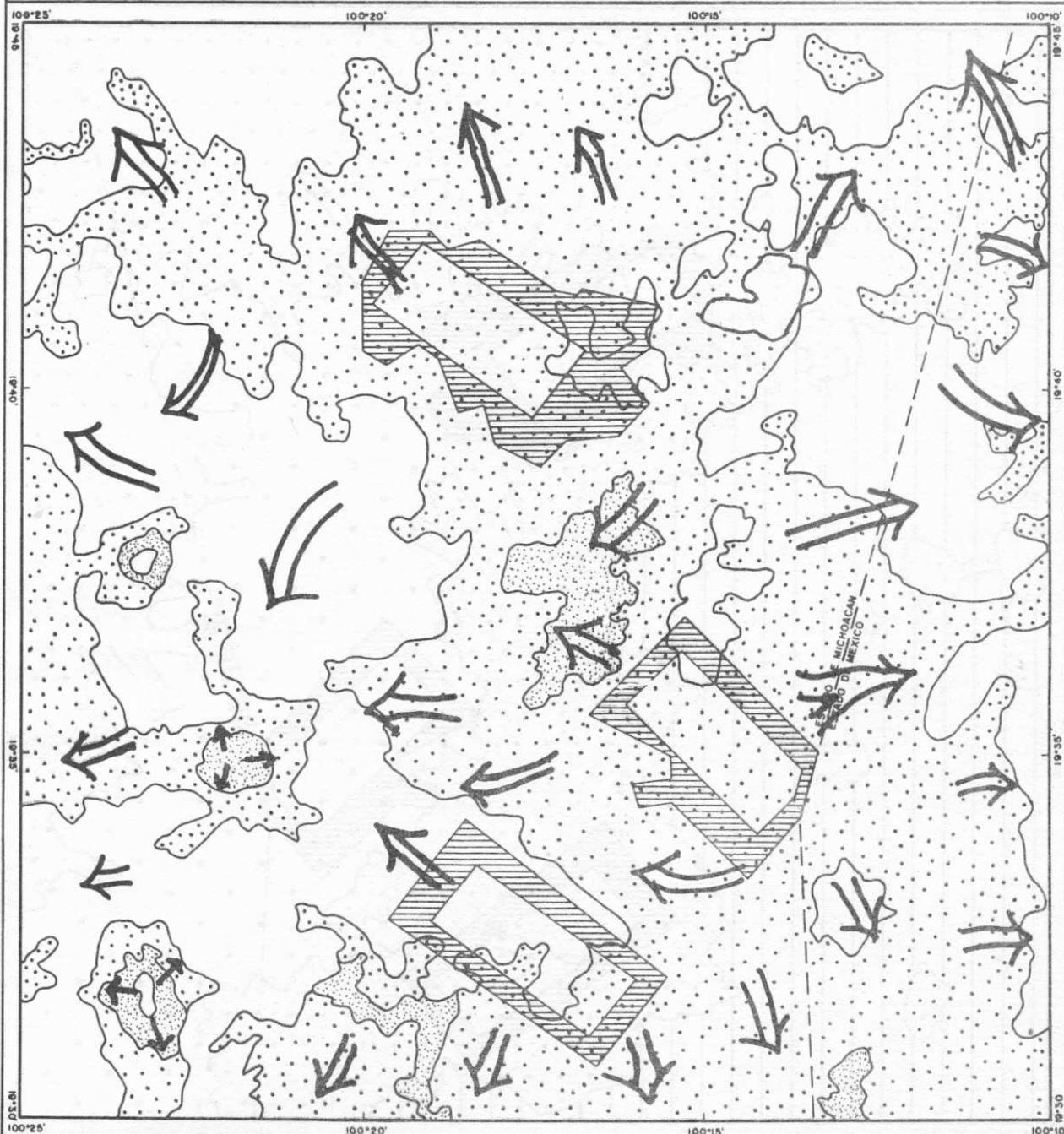
Nota:  
Mapa elaborado con base en los carteos topográficos E14A25 y E14A26, escala 1:50,000 de la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), 1976.

Kilómetros  
0 1 2 3  
ESCALA GRAFICA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
DEPTO. DE GEOGRAFIA FISICA  
INVESTIGACION, DISEÑO Y DIBUJO  
Carlos Melo Gallegos  
José López García  
MEXICO D.F. 1987

PRINCIPALES AREAS INTEGRANTES DE LA "RESERVA ECOLOGICA  
MARIPOSA MONARCA" Y SU REGION DE INFLUENCIA



MAPA 2 RANGOS DE LAS PENDIENTES  
DEL TERRENO

-  INFERIOR A 10°
-  ENTRE 10° y 25°
-  SUPERIOR A 25°
-  SENTIDO GENERAL DE LA PENDIENTE

Nota:  
Mapa elaborado con base  
en los carteos topográficos  
E14A25 y E14A29, escala  
1:50,000 de la Dirección  
de Estudios del Territorio  
Regional (DETERAL), 1978.

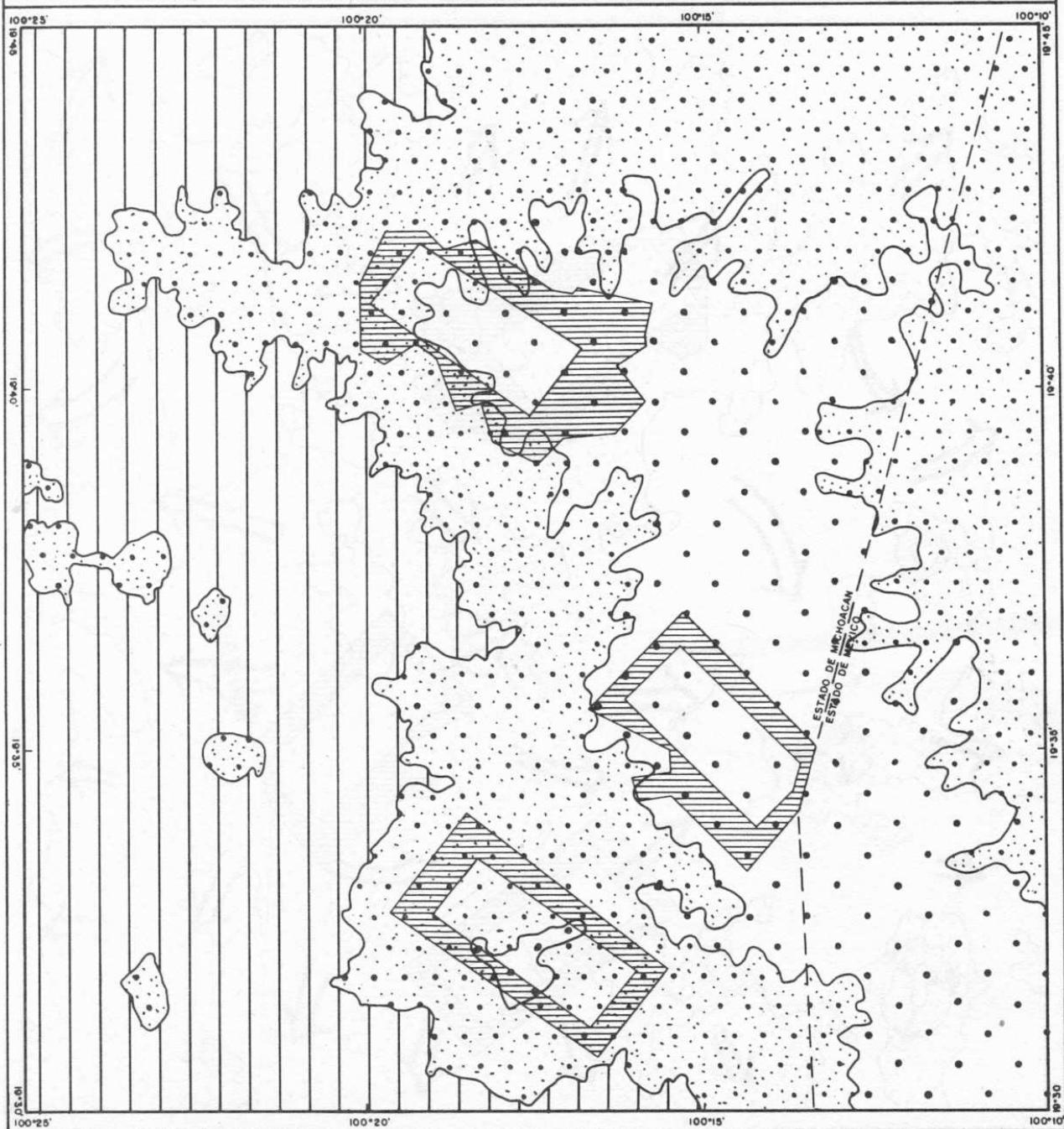
Kilómetros  
0 1 2  
ESCALA GRÁFICA

**UNAM**

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
DEPTO DE GEOGRAFIA FISICA  
INVESTIGACION, DISEÑO Y DIBUJO

Carlos Melo Gallegos  
José López García  
MEXICO D.F. 1987

PRINCIPALES AREAS INTEGRANTES DE LA "RESERVA ECOLOGICA  
MARIPOSA MONARCA" Y SU REGION DE INFLUENCIA



MAPA 3 ZONAS MESOCLIMATICAS

CLAVE	CONDICION (Temperatura - Precipitación)	RANGO TERMICO (en °C)	PRECIPITACION (en mm)	NIVEL ALTITUDINAL (msnm)
[White box]	FRESCO-SUBHUMEDO	MAYOR DE 16	MENOR DE 800	2000 a 2500
[Dotted box]	SEMIFRIO-SUBHUMEDO	14 a 16	800 a 1000	2500 a 3000
[Black dot box]	FRIO-HUMEDO	MENOR DE 14	MAYOR DE 1000	MAYOR DE 3000

Note:  
Mapa elaborado con base  
en los cortes topográficos  
E14A25 y E14A26, escala  
1:50,000 de la Dirección  
de Estudios del Territorio  
Nacional (DETRAN), 1970.

Kilómetros  
0 1 2 3  
ESCALA GRÁFICA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
DEPTO. DE GEOGRAFIA FISICA  
INVESTIGACION, DISEÑO Y DIBUJO  
Carlos Melo Gallegos  
José López García  
MEXICO D.F. 1987

PRINCIPALES AREAS INTEGRANTES DE LA "RESERVA ECOLOGICA  
MARIPOSA MONARCA" Y SU REGION DE INFLUENCIA



MAPA 4 TOPOGRAFIA E HIDROGRAFIA

- CURVAS DE NIVEL (equidistancia cada 100m)
- LIMITES DE SUBCUENCIAS PRINCIPALES
- CORRIENTE PERMANENTE

- CORRIENTE INTERMITENTE
- CORRIENTE QUE DESAPARECE
- CUERPO DE AGUA

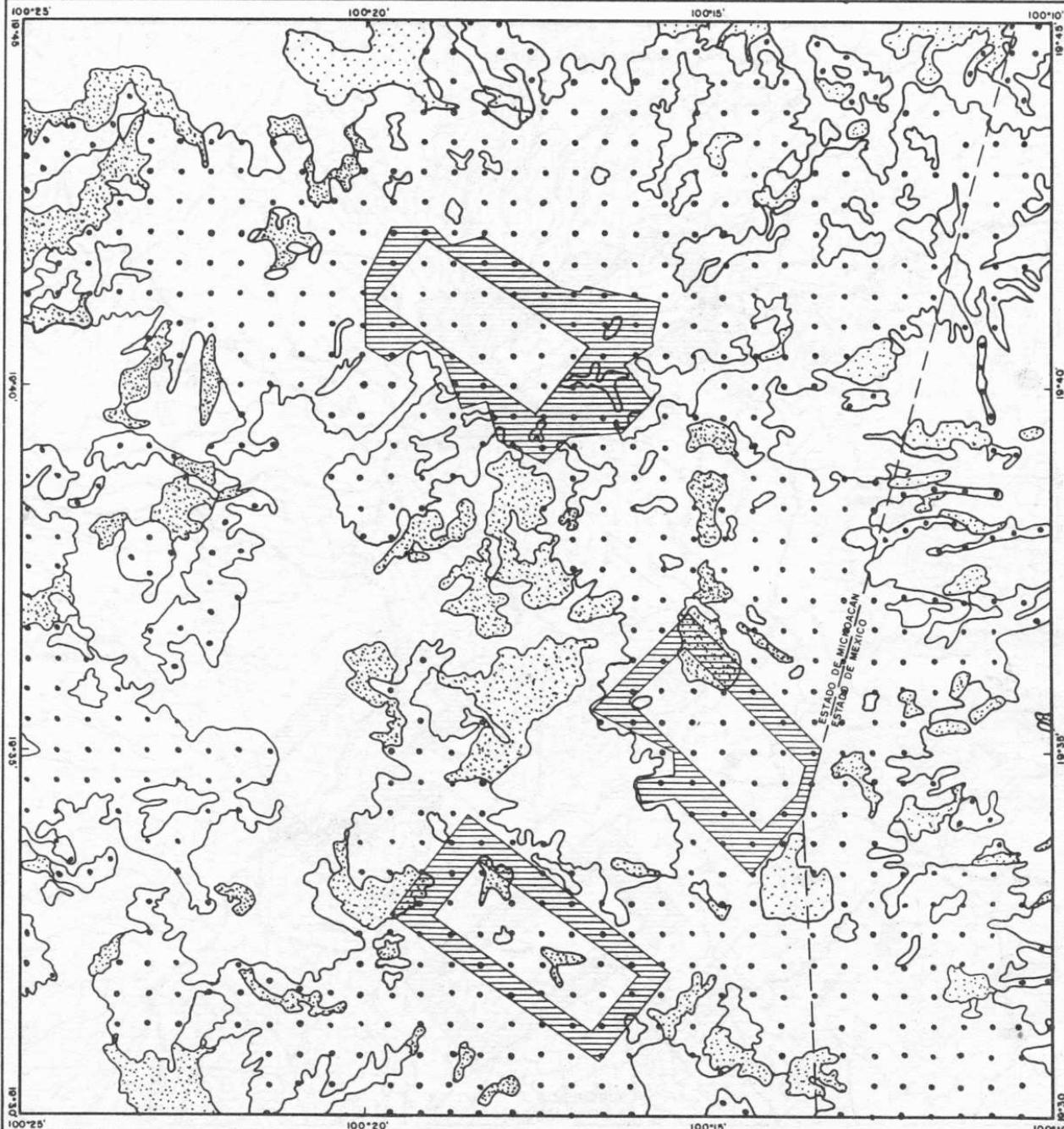
Nota:  
Mapa elaborado con base  
en los cartos topográficos  
E14A25 y E14A26, escala  
1:50,000 de la Dirección  
de Estudios del Territorio  
Nacional (DETENAL), 1978.

0 Kilómetros  
1 2 3  
ESCALA GRÁFICA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
DEPTO. DE GEOGRAFIA FISICA  
INVESTIGACION, DISEÑO Y DIBUJO  
Carlos Melo Gallegos  
José López García  
MEXICO D.F. 1987

PRINCIPALES AREAS INTEGRANTES DE LA "RESERVA ECOLOGICA  
MARIPOSA MONARCA" Y SU REGION DE INFLUENCIA



MAPA 5 ESTADO DE LA VEGETACION ARBOREA

CLAVE	CONDICION FORESTAL	COBERTURA (%)
•	CONSERVADO	MAYOR DE 80
••	SEMALTERADO	30 a 80
■	ALTERADO	MENOR DE 30

Note:  
Mapa elaborado con base  
en los cortes topográficos  
E14A25 y E14A26, escala  
1:50,000 de la Dirección  
de Estudios del Territorio  
Nacional (DETELNA), 1970.

Kilómetros  
0 1 2 3  
ESCALA GRÁFICA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
DEPTO. DE GEOGRAFIA FISICA  
INVESTIGACION, DISEÑO Y DIBUJO  
Carlos Melo Gallegos  
José López García  
MEXICO D.F. 1987