

# Mariposa monarca, mitos y otras realidades aladas

JÜRGEN HOTH

**H**oy por hoy difícilmente podemos identificar una especie que llame tanto la atención y que cautive la imaginación como la mariposa monarca. La imaginación ha sido importante para buscar soluciones para la protección de esta viajera y su fenómeno migratorio. Sin embargo, y a pesar de cualquier buena intención, dichas soluciones no necesariamente han menguado las presiones que se ciernen sobre los santuarios e incluso en muchos casos han provocado la exacerbación del problema de la conservación de la monarca y su hábitat.

Me propongo analizar y cuestionar las bases biológicas que han sustentado los esfuerzos de conservación de la mariposa monarca en México, exami-

nando las consecuencias de su aplicación dentro del contexto socioeconómico regional. Además de considerar la validez del discurso conservacionista predominante, identifico posibles vías de trabajo para abordar la problemática de la monarca a la luz del pensar y actuar conservacionista que comienza a prevalecer en el mundo.

Es fácil ser cautivado por la monarca. Especialmente cuando se imagina uno los retos que enfrenta esta mariposa de tan frágil apariencia para completar su ciclo migratorio anual y llegar a su destino en México. Cada año se le puede encontrar volando sobre praderas y extensos bosques del Canadá, cruzando las zonas áridas de Esta-

dos Unidos y México, surcando incluso áreas tan inhóspitas para una mariposa como el golfo de México. Además del reto impuesto por las condiciones naturales —incluyendo la huida del letal frío invernal del Norte— debe sortear innumerables escollos humanos, antes de llegar a los santuarios en México (figura 1): atravesar por extensos cultivos rociados con pesticidas, franquear ciudades contaminadas, esquivar parabrisas de veloces automóviles. Si esto no es suficiente para impresionar al más impasible lector, la dimensión de tal odisea puede ponerse en los siguientes términos: si una mariposa que pesa 0.5 gramos cubre una distancia de 4 mil kilómetros desde Canadá hasta México, la distancia equivalente a ser cubierta para un peso promedio de ser humano, digamos de 60 kilogramos, sería la friolera de ¡480 millones de kilómetros! Esta distancia es nada menos que dos veces y media la distancia de la Tierra al Sol... Además, frecuentemente llegan a ocupar los mismísimos árboles que en años anteriores utilizaron sus congéneres, hecho sorprendente si consideramos que nunca antes han visitado tales sitios, pues toma cinco generaciones de monarcas completar su ciclo migratorio anual. Admirable.

Después de cubrir tal distancia desafiando caprichosos vientos y salvando todo tipo de obstáculos imaginables, finalmente la monarca llega a los bosques de coníferas del centro de México, y establece sus santuarios en los apacibles bosques de oyamel (*Abies religiosa*). Pero la tranquilidad es ilusoria, pues la zona de la monarca es un verdadero campo de batalla no sólo por los conflictos en el uso del suelo, tenencia de la tierra y elevada tasa de deforestación —estudiosos como Brewer y Malcolm (1991) han indicado que de no ser exitosos los esfuerzos de conservación de la monarca, a fines de siglo ya no existirá el fenómeno.



Foto: Jürgen Hoth

Además de la problemática en el campo, en la conservación de la monarca se han enfrentado las perspectivas conservacionistas esgrimidas por quienes pretenden proteger a la mariposa y a su hábitat.

### El problema de la conservación

El argumento conservacionista clásico ha dominado en torno a la mariposa monarca y ha sido adoptado, sin cuestionamiento alguno, por un sinnúmero de académicos y por el movimiento conservacionista nacional e internacional.

La propuesta clásica es que el disturbio, por mínimo que éste sea, en y cerca de los santuarios representa una

amenaza para la monarca. Por lo tanto debe excluirse cualquier posibilidad de aprovechamiento o manejo del bosque en y cerca de los santuarios (Brower, 1985; Calvert *et al.* 1989; Brower y Malcolm, 1991; Snook, 1993). Esta perspectiva además se encuentra plasmada en el *Diario Oficial* (1986) al decretarse la Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca (REBMM).

El argumento es el siguiente: Calvert *et al.* (1982) han reportado cómo el adelgazamiento del bosque incrementa la exposición a las condiciones climáticas, alcanzando umbrales letales durante las severas y poco frecuentes tormentas de invierno (Calvert *et al.* 1983). También se argumenta que el adelgazamiento del bosque incre-

menta el gasto de energía de las reservas limitadas de lípidos con que cuenta la monarca para sobrevivir el invierno Calvert *et al.* 1989). El gasto innecesario de energía debido a disturbios puede ser crítico, pues esta reserva de energía no puede ser reaprovisionada durante el periodo de diciembre a febrero, debido a las cantidades de néctar insuficientes en las áreas de hibernación (Brower, *et al.* 1977, Brower 1985; Masters, *et al.* 1988; Brower y Malcolm, 1991). Con este razonamiento se decretó en 1986 la REBMM (*Diario Oficial*, 1986), que establece la prohibición total de la tala en las zonas núcleo, permitiendo sólo la tala restringida en las áreas de amortiguamiento.

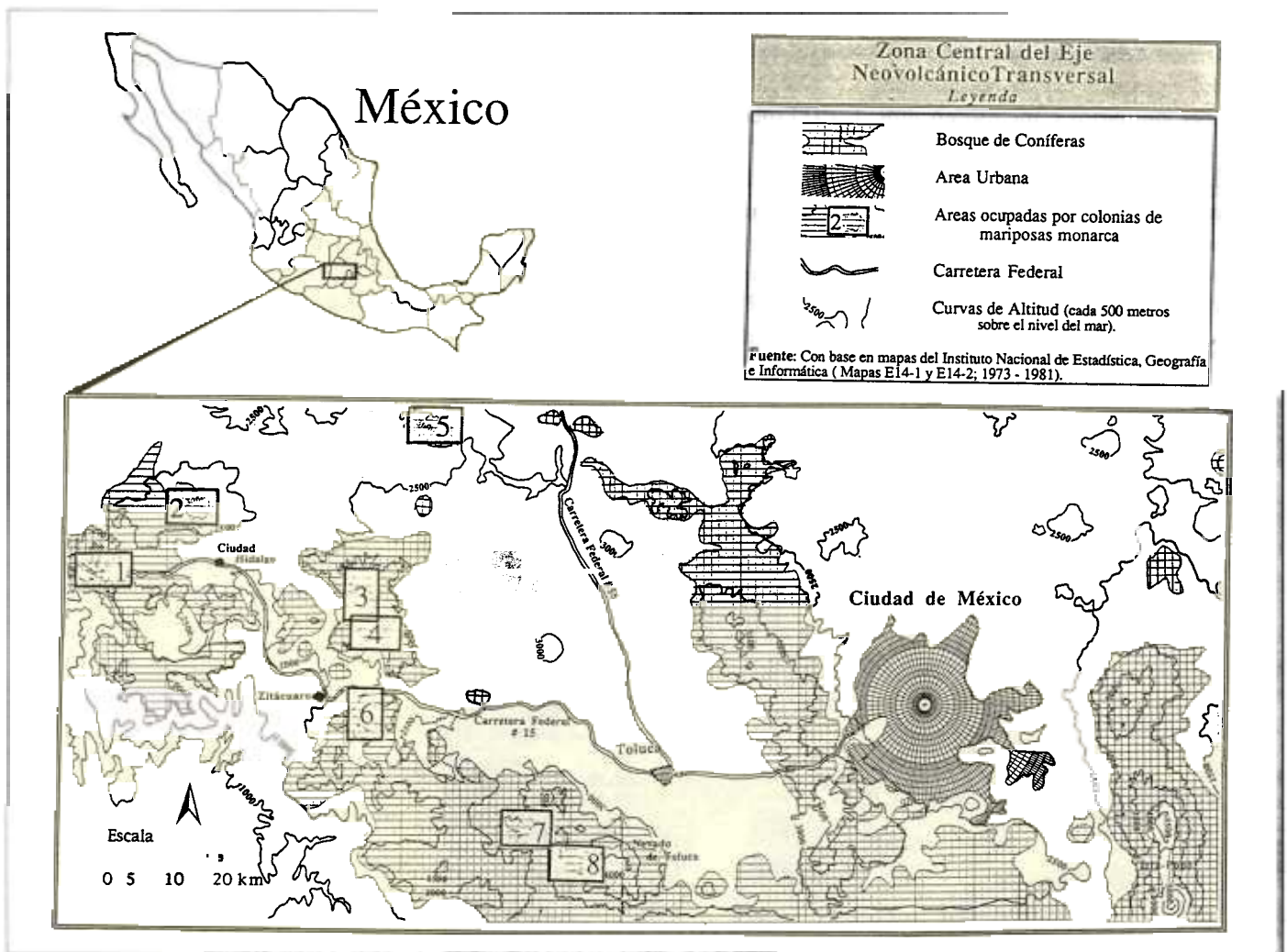


Figura 1. Ubicación de las áreas donde se establecen los santuarios de la mariposa monarca. (Tomada de Hoth, 1994).

Así como el bosque debe ser protegido, también debe mantenerse el estrato arbustivo conocido como sotobosque, pues se ha demostrado que los arbustos sirven de cobijo a la monarca ante cambios bruscos de temperatura y para resguardarse de depredadores (Calvert *et al.*, 1986; Alonso y Arellano, 1992).

Apoyados en estos argumentos, desde comienzos de los años 80 comenzaron los trabajos encaminados a la conservación de la monarca. Ya para 1992, el programa de conservación de la monarca cumplía con todos los lineamientos de la receta (tradicional) para la conservación, incluyendo un decreto presidencial que establece cinco áreas protegidas, conocida como Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca; una organización no gubernamental (Monarca A.C.), con apoyo de una organización de renombre internacional (Fondo Mundial para la Naturaleza, WWF); apoyo del público general, programas de educación ambiental y demás elementos deseables. A principios de ese mismo año, sin embargo, una de las cinco áreas protegidas (Chivatí-Huacal) fue prácticamente quemada y talada; en mayo Homero Aridjis (1992) publicó que 70% de las monarcas en México murió debido a la explotación irracional del bosque. Estalló la burbuja.

Todo parecía indicar que algo había faltado en los esfuerzos de conservación y protección de la monarca. Después de trabajar más de cerca en la región, la problemática revelaba las limitaciones del esquema tradicional de conservación (ver West y Brechin, 1991; Brandon y Wells, 1992), y de la biología de la conservación (ver Pickett *et al.* 1992). Fundamentar las acciones de conservación sobre bases biológicas a mi parecer endebles, y no considerar las desigualdades intrarregionales al intervenir con fines conservacionistas, fueron probablemente los ingredientes que provocaron un con-



Foto: Jürgen Hoth

flicto entre conservación y desarrollo.

Comencemos por el análisis ecológico. ¿Cuáles son las bases biológicas empleadas por los mismos autores que alabaron las prácticas de manejo forestal instrumentadas por el gobierno de México (Calvert y Brower, 1981:225; Calvert *et al.* 1982:12; Snook, 1993:364), y después propusieron que ningún tipo de aprovechamiento forestal debía ser permitido en las zonas núcleo?, y ¿cuáles las bases para reprobar el disturbio del sotobosque?

Previo al análisis de las bases biológicas que limitan al aprovechamiento del bosque de las monarca, es importante examinar qué papel juega el disturbio en los bosques boreales tomando en cuenta que según Rzedowski (1981) cuando hablamos del bosque de oyamel en México estamos hablando de un relicto del bosque boreal.

En primer lugar todas las comunidades naturales son sistemas dinámicos y espacialmente heterogéneos (Sousa, 1984). En particular para el

bosque boreal, se ha reconocido a estos sistemas como un mosaico de tipos y condiciones de vegetación que depende de disturbios, como el fuego, para la conservación de sus procesos característicos (Bonan y Shugart, 1989; Pickett *et al.* 1992).

En el caso del oyamel, si bien es considerado un bosque poco resistente al fuego (Rzedowski, 1981) los claros causados por disturbios fuertes como el incendio, favorecen su regeneración (Madrigal, 1967:69; Manzani-lla, 1974), manteniéndose así la dinámica natural de este tipo de bosque. Cercano al D. F. tenemos ya un ejemplo de los efectos negativos de la protección total: el Desierto de los Leones ha sido escasamente talado o quemado desde 1917, cuando se declaró parque nacional. Es decir, se le ha tratado como proponen los ecologistas sea tratado el bosque de la monarca. Hoy en día, sin embargo, el Desierto de los Leones bien podría llamarse el "Desierto de los Oyameles, pues sin rege-

neración natural por la ausencia de disturbios como el fuego y la tala moderada, el bosque perdió vigor, constituyendo un arbolado extensamente plagado y en plena decadencia.

En otras palabras, según estudios ecológicos recientes, el disturbio parece jugar un papel más importante de lo previamente considerado en la dinámica y conservación de los sistemas naturales entre ellos el bosque de oyamel. Con respecto a la monarca, también se ha pasado por alto la importancia que podría tener el disturbio como promotor de las condiciones de hábitat requeridas por la especie.

Veamos. Cuando Brower *et al.* (1977) hacen la observación anecdótica de que “debido a que el número de mariposas excede en mucho la disponibilidad de flor, el nectar no puede ser una importante fuente de carbohidratos” (pp. 238) nace un dogma: como no se puede aprovisionar de alimento suficiente en México, cualquier disturbio que causase un gasto de energía excesivo de la monarca, disminuiría sus posibilidades de sobrevivir el invierno (Brower y Malcolm, 1991).

Como prueba de la prevalencia de este dogma, hasta la fecha no ha habido ningún artículo científico mostrando que la monarca no se alimen-

ta en México. Al contrario, ha permanecido incuestionado, dogma al fin, llevándose al extremo de asumir en artículos ecofisiológicos (e.g. Masters *et al.* 1988) que la mariposa monarca no se alimenta en absoluto por tres meses.

En contraste con lo anterior, los cuatro aspectos mencionados a continuación sugieren que nuestra mariposa sí se alimenta en los sitios de hibernación de México, y que el sotobosque, como producto de disturbio, juega un papel fundamental para proveer este recurso a la monarca.

1. Coincidente con Brower *et al.* (1977), en visitas realizadas por mi parte cada año de los últimos 14, en diferentes fechas de la época de hibernación, durante los días soleados siempre ví arbustos en flor y mariposas posadas sobre ellas, espiritrompa desenrollada apuntando hacia las inflorescencias, sugiriendo de manera irreverente el sublime acto de la alimentación.

Con curiosidad examiné los periodos de floración de las plantas originalmente reportadas como su fuente de alimento (Calvert y Brower, 1986) disponible solamente a fines de la época de hibernación (Calvert y Lawton, 1993). Consultando trabajos publicados por botánicos mexicanos—realizados en altitudes similares en bosques contiguos de oyamel— obtuve los resultados de la tabla 1.

Contrario a las observaciones anecdóticas de Brower (1985:761), quien supone la reducción de las fuentes de néctar de diciembre a febrero, esta tabla sugiere que la época de floración más importante es de noviembre a marzo, y coincide con las observaciones sobre la floración en este tipo de ambiente realizadas por Madrigal (1967) y Rzedowski (1981). Es interesante notar que la época de floración más importante es paralela a la presencia de la monarca en sus santuarios.



Foto: Jürgen Hoth

Tabla No. 1. Periodos de floración de las principales plantas nectaríferas reportadas para la mariposa monarca en México. (La fase de floración está indicada con una X; las áreas sombreadas representan el periodo de hibernación de la monarca.)

Especie*/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Senecio angulifolius</i>	X										X	X
<i>S. barba-Johannis</i>	X										X	X
<i>S. tolucanus</i>		X	X				X			X		X
<i>S. prenanthoides</i>		X							X	X	X	X
<i>S. sanguisorbae</i>						X	X	X	X			
<i>Eupatorium mairetianum</i>	X		X								X	
<i>E. patzcuarensis</i>	X								X	X		
Total	4	2	2	0	0	1	2	1	3	3	4	4

\* La lista de especies nectaríferas reportada para la mariposa monarca fue obtenida de Calvert y Brower (1986). Las fases de floración fueron obtenidas de Madrigal (1967: 53).

Adicionalmente, las especies de la tabla 1, no son exclusivas de bosques cerrados, mas bien se establecen bajo diversas condiciones de bosque, desde el sombreado (v.gr., *Senecio angulifolius*) hasta el abierto (v.gr., *S. tolucanus*). De hecho, de acuerdo a Manzanilla (1974) y Rzedowski (1981), la mayoría de las especies del sotobosque del bosque de oyamel se establecen donde hay abundancia de luz. Por lo tanto, es probable que para mantener la diversidad y abundancia del sotobosque, crítica para la sobrevivencia de la monarca (Alonso y Arellano, 1992), deba fomentarse una gama de condiciones de bosque, y no sólo el bosque cerrado, como lo proponen Calvert *et al.* (1986) y Alonso y Arellano (1992).

Asimismo, a mi parecer carece de fundamento ecológico la proposición de Alonso y Arellano (1992) sobre la ausencia de disturbio para mantener el sotobosque. En un bosque denso de *Abies*, por las condiciones de penumbra, el estrato arbustivo y herbáceo suelen ser bastante limitados (Rze-

dowski, 1981; Velázquez, 1993). Al aumentar la cantidad de luz se incrementa la cobertura del sotobosque (Manzanilla, 1974:81). Estos dos puntos se pueden confirmar preguntando a un campesino o recorriendo la región.

2. Al igual que el patrón de mosaico común en los bosques boreales bajo condiciones naturales (ver Bonan y Shugart, 1989), actualmente el bosque de oyamel donde hiberna la mariposa monarca también representa un mosaico de condiciones formado por manchones con diferentes densidades del arbolado, desde bosques cerrados hasta bosques abiertos y praderas (SARH, 1993). Bajo estas condiciones, el que los santuarios conocidos se establezcan en sitios con abundante sotobosque (Calvert *et al.* 1986; Verduzco, 1992). Sugiere que las mariposas favorezcan sitios con densidades intermedias de bosque (ver Calvert *et al.* 1982). Estos puntos se pueden confirmar asimismo preguntando a un campesino o recorriendo la región.

3. La posibilidad de que la mariposa monarca escoja sitios moderadamen-

te abiertos no es exclusiva para México. Los santuarios establecidos en California, Weiss *et al.* (1991) mostraron cómo, dado un gradiente de densidades de bosque desde el cerrado al abierto, las colonias de mariposas se establecen en densidades intermedias de bosque.

4. Finalmente, desde el punto de vista del presupuesto energético, la hibernación ha sido considerada como una estrategia de conservación de energía (Tusker y Brower, 1978:151). Se estima que una mariposa promedio en los santuarios almacena al inicio del periodo de hibernación 126 mg de lípidos (Masters *et al.* 1988). De esta cantidad depende la mariposa para cubrir sus requerimientos energéticos para, por lo menos, tres meses del invierno. Considerando un gasto energético basal de 0.6 mg al día, la monarca gastaría para mantenerse viva 56 mg en total para los 90 días mencionados. Restan 70 mg, para ser gastados en cualquier otra actividad. Si en vuelo activo consume 4 mg por hora (Gibo y McCurdy, 1993), los 70 mg le



Figura No. 2. Calidad de vida, representado por el porcentaje de casas particulares con piso diferente a tierra, de las localidades rurales (comunidades indígenas y ejidos) asociadas a las reservas de Chivatí-Huacal (CH-H), Sierra Chincua (CHINCUA) y Sierra del Campanario (CAMP), comparados con sus municipios y al promedio del estado de Michoacán (Información obtenida del SIC, 1973, INEGI, 1980 y 1991; ver Hoth, 1993).

servirían para volar un total de 17.5 horas para los tres meses. Es decir, sólo podría sostener 12 minutos de vuelo activo por día! Como la proporción de tiempo empleado en planeo contra vuelo es de 4.2 veces más para el primero (Masters, *et al.* 1982), esto significa que solamente podría estar en movimiento 50 minutos por día.

En mi experiencia en los santuarios de México he visto a las mariposas volando por más de una hora al día; incluso sería verosímil que volasen cerca de 5 ó 6 horas, como las observadas por Gibo y McCurdy (1993) durante la migración. Lo que sugiere que las mariposas deben aprovisionarse de alimento para llegar a tener el peso promedio de 59 mg observado por Masters *et al.* (1988) a fines de la hibernación.

Por lo tanto, es difícil imaginar cómo sobrevivirían las mariposas sin reponer sus reservas. Aún más lo sería que no se alimentasen en presencia de nutrimento disponible durante toda la época de hibernación.

La discusión anterior sugiere que en la dinámica del bosque, si no se tala y se quema moderadamente, lo más probable es que con el tiempo se convertirá en un bosque cerrado, lo que por una parte disminuirá el reclutamiento de nuevas generaciones de

oyamel, y por la otra impedirá el establecimiento de sotobosque, probablemente buscado y requerido por las mariposas para la alimentación.

Esto no significa que se deba dar rienda suelta a la tala y quema desmedida, como frecuentemente se ve en la región. Antes de dictar políticas de manejo para la conservación del bosque de oyamel, se debe considerar la importancia del disturbio como parte integrante de este sistema.

### El disturbio en el manejo de áreas naturales

En el caso del bosque de México hay políticas activas para eliminar los incendios, sin saber que éstos pueden ser aliados importantes para mantener la regeneración del bosque, toda vez que ofrece condiciones para el crecimiento de las plántulas del pino y oyamel. Si bien aún es un tema polémico en el manejo de áreas naturales, en Estados Unidos y Canadá ya ha sido reconocida la importancia de los disturbios en la regeneración y conservación de bosques y áreas naturales; incluso existen quemas prescritas en el manejo de sus bosques.

Finalmente todos los estudiosos de la monarca en México han pasado por alto que a escasos 10 km del área protegida Chivatí-Huacal, en San Felipe, se encuentra un importante centro arqueológico Otomí-Tarasco compuesto por al menos 10 pirámides (Peña-Delgado, 1992), lo que sugiere que el área boscosa ha estado expuesta al aprovechamiento por cerca de 800 años. Aun así las mariposas han llegado a la región desde tiempo inmemorial para los lugareños.

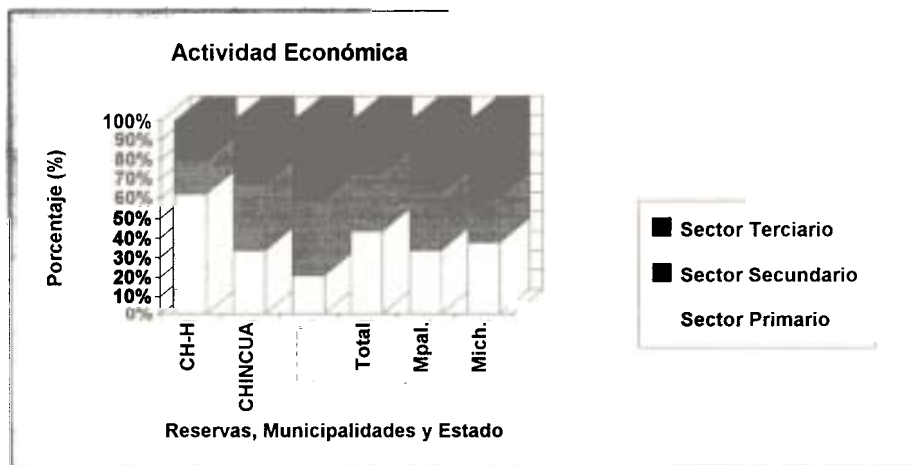


Figura 3. Actividad económica durante 1990 de las localidades rurales (comunidades indígenas y ejidos) asociadas a las reservas del Chivatí-Huacal (CH-H), Sierra Chincua (CHINCUA) y Sierra del Campanario (CAMP), comparados con sus municipios con el promedio del estado de Michoacán (información obtenida del INEGI, 1990; ver Hoth, 1993). De acuerdo al INEGI (1991), el sector primario incluye todas las actividades económicas relacionadas con la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; el sector secundario está relacionado a la minería, manufactura, industria, electricidad y construcción; y el sector terciario está relacionado con el comercio, transporte, comunicaciones y servicios.

## Crítica Social

Como la quema del bosque se realizó principalmente en las comunidades indígenas, decidí examinar los vínculos conservación-desarrollo a nivel intrarregional. Para ello efectué un estudio socioeconómico donde comparé 27 localidades (ejidos y comunidades indígenas) asociados a tres áreas contiguas de las cinco áreas protegidas de la REBMM (Chivatí-Huacal, Sierra Campanario y Sierra Chincua). Para el estudio consideré la información socioeconómica oficial de los últimos tres censos, desde 1970 (Figura 2), empleando 21 indicadores de población y vivienda (ver Hoth, 1993).

El indicador "Casa privada con piso diferente a tierra" representa la distribución observada de los demás indicadores y muestra que existe una marcada desigualdad intrarregional. Esta falta de equidad se ha sostenido al menos desde 1970, cuando los pobladores indígenas, ubicados principalmente en Chivatí Huacal (CH-H), tuvieron —y tienen— consistentemente los niveles socio-económicos más bajos, mientras que en los ejidos de Campanario (CAMP) y Sierra Chincua (CHINCUA) —principalmente grupos mestizos— siempre han tenido niveles/calidad de vida mayores, incluso más altos que el promedio del estado.

El desconocimiento de estas desigualdades intrarregionales refuerza la idea propuesta por Wells y Brandon, (1992) en la conservación parece que estamos repitiendo ciegamente los sesgos que han plagado al desarrollo rural internacional. En particular, favorecer a los grupos privilegiados a expensas de la atención negada a los desprotegidos.

El caso de la monarca tampoco se salva. El ejido de El Rosario fue el foco que recibió la mayor parte del apoyo para la conservación. Esta localidad forma parte de los ejidos que desde



Foto: Jürgen Hoth

1970 han tenido el nivel socioeconómico más alto (CAMP, de la figura 2). La polarización regional se exacerbó aun más cuando los beneficios del turismo se quedaron sólo en esta comunidad: con el cobro del equivalente a 3 dólares la entrada y con más de 100 000 visitantes al año (Verduzco, 1992), esta comunidad recibe cerca de medio millón de dólares. Mientras, las comunidades indígenas (que conforman el grupo CH-H, figura 3) con los niveles socioeconómicos más bajos y la

mayor dependencia al recurso bosque (figura 3) han permanecido olvidadas.

Al limitar el acceso a un recurso con fines conservacionistas debe ponerse especial atención en sus consecuencias hacia los grupos más vulnerables y dependientes de los recursos en cuestión, como fueron los grupos indígenas de Chivatí-Huacal (figura 3). Quizás no sea mera coincidencia que haya sido en terrenos de éstas últimas donde el bosque fue arrasado en 1992, mientras que el bosque en las localida-

des con una economía más diversificada (CAMP y CHINCUA, figura 3) no fueron igualmente deteriorados.

Finalmente, la gente de la región nunca fue avisada de cuáles eran los límites de la reserva. En el mejor de los casos, sólo supieron que la reserva había sido declarada y por ello ya no podrían aprovechar sus bosques. Fue en este momento en que marginalizadas y sin alternativas, las comunidades indígenas de Chivatí-Huacal, como los demás grupos indígenas del país (Tolledo, 1992), fueron presa de intereses contrarios a la conservación del bosque, especialmente de aserraderos clandestinos y de la industria química. Quedaron como espectadoras del desmonte de sus bosques. En el caso de la comunidad indígena de Crescencio Morales, por ejemplo, su resistencia al desmonte por parte de grupos exógenos a la comunidad fue reprimida, en lo que ellos dicen "no había ley que parara la tala indiscriminada".

### El futuro de la conservación

Si la tesis que propongo en este trabajo es cierta, tiene varias implicaciones. En

primer lugar, que el antagonismo/conflicto en la zona de la monarca pudo haber sido manejado, y aún puede serlo. En segundo lugar, que la tala y quema moderados y estrictamente controlados, pueden ser importantes para el mantenimiento del bosque y para asegurar las condiciones de hábitat de la monarca. Para ello es fundamental, conocer la dinámica del bosque y su relación con el disturbio antes de tomar decisiones de manejo y conservación. De otra forma los resultados son contraproducentes, como el caso de la monarca ilustra ampliamente.

Frente a lo anterior, las principales recomendaciones son:

1. Se debe considerar y estudiar la posibilidad de que el disturbio por causa natural o humana juegue un papel clave en la dinámica de las comunidades naturales, y que la monarca seleccione sitios con disturbio moderado. Este conocimiento es fundamental, especialmente para determinar los límites en la cantidad y tipo de disturbio que sean compatibles con la presencia y permanencia del bosque, de la mariposa y de la gente que ahí habita.

En el caso de las realidades biológicas de los límites de la REBM, los criterios utilizados para delimitar las zonas núcleo y de amortiguamiento también deben ser revisados, en colaboración con todos los grupos interesados. Esto es urgente, pues de los 20 sitios donde se ha reportado consistentemente la presencia de santuarios, sólo 11 se encuentran dentro de la REBM. De estos, sólo 5 están en la zonas núcleo y 6 en las zonas de amortiguamiento (ver Verduzco, 1992; Hoth, 1994).

2. El caso de la mariposa monarca sugiere que para el éxito de las iniciativas orientadas hacia la conservación y desarrollo en estas regiones debe identificarse a las poblaciones marginadas, y apoyarlas decididamente. Sólo entonces podremos comenzar a hablar de un desarrollo sustentable benéfico para la población local y su patrimonio natural.

Es importante reconocer que los grupos conservacionistas han obtenido logros claves, como detener la tala inmoderada del santuario El Rosario. A comienzos de los años 80 esta área boscosa ya había sido asignada como dotación ejidal, y habría sido arrasada de no ser por el trabajo de Monarca A.C.; gracias a la intervención de esta ONG se logró establecer también una reserva por decreto. La lección del proyecto Monarca, sin embargo, muestra cómo las acciones conservacionistas pueden ser inútiles si no hay involucramiento directo de las comunidades rurales afectadas. Esta participación debe darse en todas las fases de un programa, desde el diseño de proyectos hasta su puesta en práctica y evaluación.

En última instancia, el porvenir de prácticamente cualquier área natural dependerá de la cooperación de las comunidades vecinas. Es decir, si queremos ser exitosos en la conservación, en el poco tiempo que nos queda, debemos involucrar a las comunidades, que sean las primeras beneficiadas en



Foto: Jürgen Hoth



conservar un área natural junto con los procesos naturales que la mantienen. Por más dinero que se invierta, por más decretos que se firmen, por más vigilancia que exista, ello será insuficiente para una conservación efectiva y duradera. La conservación debe partir de una identificación plena de las comunidades locales con los esfuerzos de protección. Esto incluye la búsqueda conjunta y sostenida de soluciones y alternativas.

Cualquier organización o institución que quiera proteger un área debe ver y tratar a las comunidades no como meros recipientes de proyectos; debe darse un proceso desde adentro, donde los habitantes de las comunidades sean socios en búsqueda de ese concepto tan huido como es el del desarrollo sustentable.

Es tiempo de revisar y cuestionar las bases de nuestro quehacer conservacionista. Quizás entonces tengamos más éxito en la protección efectiva de la naturaleza y aseguremos que la mariposa nos regocije con su portentoso vuelo de delicadas alas. ●

### Bibliografía

Alonso, M.A. y A. Arellano, 1992, "Influence of temperature, surface body moisture and height above ground on survival of monarch butterflies overwintering in Mexico", *Biotropica* 24 (3): 415 - 419.

Aridjis, H. 1992. "Muerte masiva de la mariposa monarca". *La Jornada*, México. 13 de mayo, 1992.

Brower, L.P., W.H. Calvert, L.E. Hedrick y J. Christian, 1977, "Biological observations on an overwintering colony of monarch butterflies (*Danaus plexippus*, DANAIIDAE) in Mexico", *Journal of the Lepidopterists, Society* 31 (4): 232-242.

Brower, L.P., 1985, "New perspectives on the migration of the monarch butterfly, *Danaus plexippus*, L. P.p. 748-785. in Migration: Mechanisms and Adaptive Significance" Rankin, M.A. (ed.) *Contributions to Marine Science. Supplement*. University of Texas.

Brower, L.P. y S.B. Malcolm, 1991, "Animal migrations: endangered phenomena", *American Zoologist*, 31:265- 276.

Calvert, W.H., W.Z. Zuchowski and L.P. Brower, 1982, "The impact of forest thinning on microclimate in Monarch Butterfly (*Danaus plexippus* L.) overwintering areas of Mexico", *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 42: 11-18.

Calvert, W.H., W.Z. Zuchowski y L.P. Brower, 1983, "The effect of rain, snow and freezing temperatures on overwintering monarch butterflies in Mexico", *Biotropica* 15 (1):42-47.

Calvert, W.H., M.B. Hyatt y N.P.Mendoza Villaseñor, 1986, "The effects of understory vegetation on the survival of overwintering monarch butterflies (*Danaus plexippus* L.) in Mexico", *Acta Zoológica Mexicana* 18: 1-17.

Calvert, W.H. and L.P. Brower, 1986, "The location of monarch butterfly (*Danaus plexippus* L.) overwintering colonies in Mexico in relation to topography and climate", *Journal of the Lepidopterists Society*. 40 (3): 164- 187.

Calvert, W.H., W.B. Malcolm, J.I. Glendinning, L.P. Brower, M.P. Zalucki, Tvan Hook, J.B. Anderson y L.C. Snook, 1989, "Conservation biology of monarch butterfly overwintering sites in Mexico", *Vida Silvestre Neotropical*. 2 (1): 38-48.

Calvert, W.H. y R.O. Lawton, 1993, "Comparative phenology of variation in size, weight and water content of eastern North American monarch butterflies at five overwintering sites in Mexico", 299 - 307. In: Malcolm, S.B. and M.P. Zalucki (eds.) *Biology and Conservation of the Monarch Butterfly*, Science Series, Natural History Museum of Los Angeles County. No. 38.

Diario Oficial, 1986, Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. México D.F. Jueves 9 de Octubre de 1986, 398 (27):33-41.

Gibo D. y J.A.McCurdy, 1993, "Lipid accumulation by migrating monarch butterflies (*Danaus plexippus* L.)", *Canadian Journal of Zoology* 71: 76- 82.

Hoth, J., 1993, "Rural development and protection of the monarch butterfly (*Danaus plexippus*) in Mexico: a sustainable development approach" School of Rural Planning and Development, University of Guelph, Ontario Canada. Tesina de Maestría, 39 pp. (Inédito).

Hoth, J, 1994, "Posicionamiento de los Santuarios de la Mariposa Monarca y Observaciones Ecológicas Cualitativas. Reporte presentado al Instituto Nacional de Ecología" SEDESOL, Mexico. (Inédito.)

Masters, A.R., S.B. Malcolm y J.P. Brower, 1988, "Monarch butterfly (*Danaus plexippus*) thermoregulatory behavior and adaptations for overwintering in Mexico", *Ecology*, 69 (2): 458- 467.

INEGI, 1980, X Censo de Población y Vivienda, 1980, "Integración territorial del Estado de Michoacán. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática", México.

INEGI, 1991, Michoacán: resultados definitivos, datos por localidad (Integración territorial) XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. 530 pp.

Madrigal, X., 1967, "Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oya-



Foto: Jürgen Hoth

mel (*Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham.) en el valle de México”, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Instituto de Investigaciones Forestales. Boletín Técnico No. 18. 94 pp.

Manzanilla, H., 1974, “Investigaciones epididmétricas y silvícolas en bosques Mexicanos de *Abies religiosa*”, Dirección General de Información y Relaciones Públicas, SAG. México, D.F. 165 pp.

Masters, A.R., S.B. Malcolm y L.P. Brower, 1988, “Monarch butterfly (*Danaus plexippus*) thermoregulatory behavior and adaptations for overwintering in Mexico”, *Ecology*, 62: 458-467.

Peña-Delgado, E. 1992. San Felipe los Alzati, Michoacán. Folleto divulgativo del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Pickett, S.T., V. T. Parker y P.L. Fielder, 1992, “The New Paradigm in Ecology: Implications for Conservation Biology Above the Species Level. (Pp.66-88) In Conservation Biology: *The theory and practice of Nature Conservation, Preservation and Management*. P.L. Fielder y S.K. Jain (eds.) Routledge, Chapman & Hale, Inc. N.Y. 507 pp.

SARH, 1993, Zonificación de los terrenos Forestales de la Reserva de la Mariposa Monarca y su área de influencia. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Sub Secretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Dirección del Inventario Nacional Forestal. 77 pp.

SIC, 1973. IX Censo General de Población, 1970. Localidades por entidad federativa y municipio con algunas características de su



Foto: Jürgen Hoth



Foto: Jürgen Hoth

población y vivienda. Vol. II Hidalgo a Oaxaca. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadísticas, México.

Snook, L. 1993, “Conservation of the monarch butterfly reserves in Mexico: focus on the forest”. 363 - 375. In: Malcolm, S.B. and M.P. Zalucki (eds.) *Biology and Conservation of the Monarch Butterfly. Science Series*, Natural History Museum of Los Angeles County. No. 38.

Toledo, V.M. 1992, “Biodiversidad y campesina-

do: la modernización en conflicto”, *La Jornada del Campo*, La Jornada México. No.9, 10 de Noviembre, 1992: 1-3.

Tuskes P.M. y L.P. Brower, 1977, “Overwintering ecology of the monarch butterfly”, *Danaus plexippus* L., in California. *Ecological Entomology* 3: 141-153

Velázquez, A., 1993, Landscape ecology of Tlaloc and Pelado volcanos, México. International Institute for aerospace survey and earth sciences (ITC). Publicación no. 16. Países bajos, 152 pp.

Verduzco, E., 1992, *Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca: Políticas de Manejo*. Tesis de Licenciatura. Ingeniería Agrónoma, Universidad Michoacana, México. 86 pp. (Inédita)

Weiss, S.B, P.M. Rich, D.D. Murphy, W.H. Calvert y P. Ehrlich, 1991, Forest Canopy Structure at Overwintering Monarch Butterfly Sites: Measurements with Hemispherical Photography. *Conservation Biology* 5 (2):165-175.

West, P.C. y S.R. Brechin, 1991, National Parks, Protected Areas, and Resident Peoples: A Comparative Assessment and Integration. (Pp.:363-426) In P.C. West y S.R. Brechin (eds.). *Resident Peoples and National Parks: Social Dilemmas and Strategies in International Conservation*. The University of Arizona Press. Tucson. 443 pp.

Jürgen Hoth: Coordinador de Programa, Fondo Mundial para la Naturaleza, wwf, Oficina Oaxaca.