



Alianza



MONITOREO DE LA SUPERFICIE FORESTAL OCUPADA POR LAS COLONIAS DE HIBERNACIÓN DE LA MARIPOSA MONARCA EN DICIEMBRE DE 2012

E. RENDÓN-SALINAS¹ & G. TAVERA-ALONSO²

¹World Wildlife Fund-México, Programa Mariposa Monarca Jaime Torres Bodet 22, Col. Poetas, 61500, Zitácuaro, Michoacán; ²Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Cuauhtémoc Ote, 34, Esq. Manuel Altamirano, 61504, Zitácuaro, Michoacán

Resumen Ejecutivo

Durante la segunda mitad de diciembre de 2012 registramos 9 colonias de mariposas en la Región de la Monarca, que ocuparon 1.19 hectáreas (ha) de superficie forestal, lo que representa una disminución de 59% con respecto a la superficie ocupada en diciembre de 2011 (2.89 ha). Esta es la menor superficie ocupada por la mariposa Monarca en los sitios de hibernación en México en las últimas dos décadas. Localizamos 5 colonias (0.93 ha) dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y 4 colonias (0.26 ha) afuera de ésta; 4 colonias estaban en Michoacán y 5 en el Estado de México (incluyendo una en San Pablo Malacatepec, registrada por primera vez). Las causas probables de la disminución de mariposas durante la migración y la hibernación de 2012-2013 son: (i) la disminución de los algodoncillos (*Asclepias*) por el uso del herbicida Roundup® en los sitios de reproducción y alimentación de esta mariposa en los Estados Unidos y Canadá; y (ii) las variaciones climatológicas extremas a las que estuvieron sujetas las generaciones reproductivas de mariposas en primavera y verano de 2012 en los Estados Unidos.

Introducción

Las mariposas Monarca (*Danaus plexippus*) que hibernan en México provienen del centro y norte de los Estados Unidos y del sur de Canadá, y migran más de 4000 km para llegar a las montañas en el límite del Estado de México y Michoacán, en donde pasan hasta cinco meses formando colonias en 11 santuarios de bosques de oyamel, pino y encino en la Región Monarca, principalmente en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), en donde encuentran las condiciones óptimas de temperatura y humedad para sobrevivir al invierno (Rendón-Salinas *et al.* 2004-2011) (Fig. 1).

Desde 2004, la Alianza WWF-Telcel, en coordinación con la Dirección de la RBMM de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), llevan a cabo el monitoreo sistemático de la hibernación de la mariposa Monarca en México. La superficie forestal ocupada por las colonias de mariposas es utilizada como indicador indirecto de la densidad poblacional. Desde 1993 la superficie forestal ocupada por estas mariposas en los santuarios en México ha fluctuado entre 18.19 ha (en 1996) y 1.92 ha (en 2009) (Rendón-Salinas *et al.* 2011).

En este informe detallamos la superficie forestal ocupada por las colonias de la mariposa Monarca durante la temporada de hibernación 2012-2013.

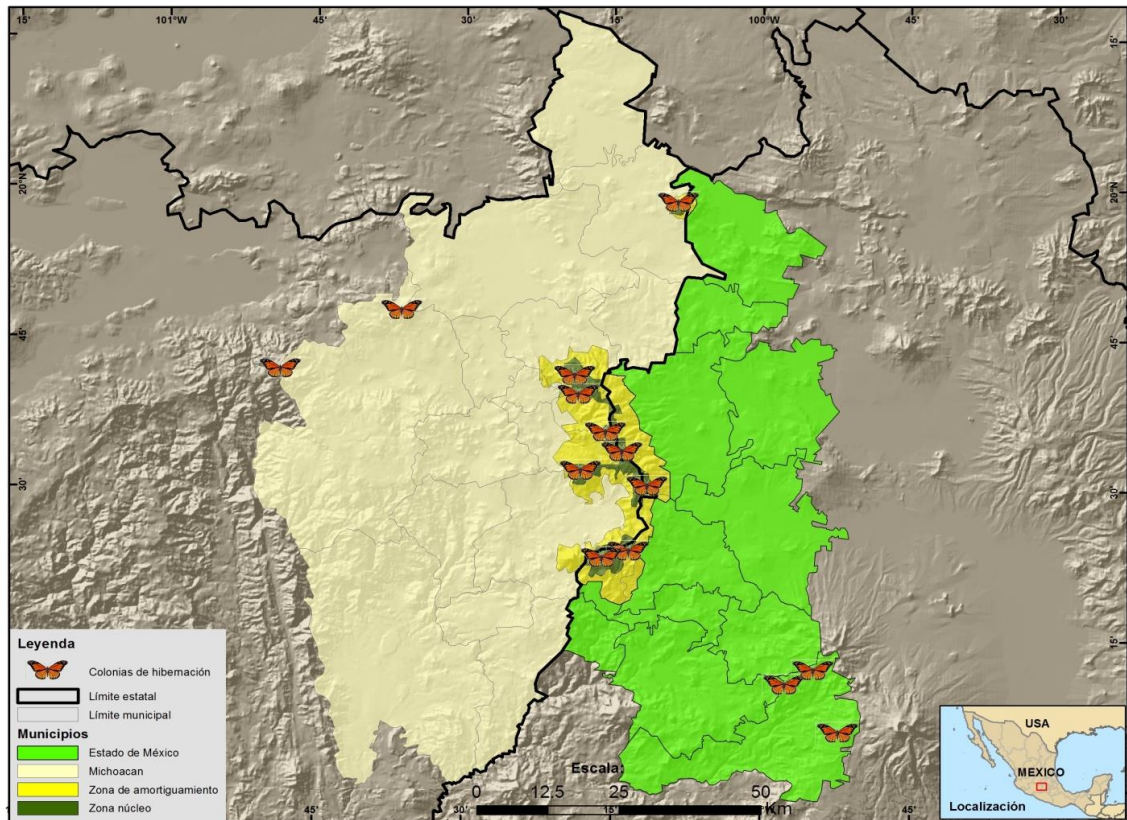


Figura 1. Colonias de hibernación de la mariposa Monarca.

Método

A partir del 1 de diciembre de 2012 realizamos recorridos quincenales en la Región de la Monarca, incluyendo los 11 santuarios en donde se ha documentado históricamente la presencia de colonias de esta mariposa. Las coordenadas geográficas de cada colonia fueron obtenidas por medio de un geoposicionador Garmin® en proyección UTM y con base en el datum WGS 84, para lo cual utilizamos como origen el árbol más alto de cada colonia con respecto a la pendiente. Con el árbol georeferenciado como punto inicial registramos con brújulas y cintas topográficas el perímetro de las colonias con base en el rumbo y la distancia de los árboles periféricos consecutivos ocupados por mariposas. Con los datos del perímetro elaboramos el polígono y determinamos la superficie ocupada por cada colonia utilizando el sistema de información geográfica ArcView 3.3.

Adicionalmente, durante noviembre y diciembre registramos la temperatura a las 07:00 horas en el Santuario Sierra Chincua, usando un higrómetro ABBEON CAL. INC instalado en el Llano de las Papas, Anganguero, Michoacán.

Resultados

Durante la segunda quincena de diciembre de 2012 registramos 9 colonias de hibernación: 5 dentro de la Reserva (2 en el Estado de México, 3 en Michoacán) y 4 colonias fuera de la Reserva (3 en el Estado de México, 1 en Michoacán). Las colonias ocuparon una superficie total de bosque de 1.19 ha (Cuadro 1), lo que representa un decremento del 59% con respecto a las 2.89 ha ocupadas en diciembre de 2011.

Cuadro 1. Colonias de hibernación de mariposa Monarca y superficie forestal ocupada en diciembre de 2012

Ubicación	Estado	Santuario	Colonias (Propiedades)	Superficie (ha)	
Dentro de la Reserva	Estado de México	Cerro Pelón	E. El Capulín	*	
			E. Mesas Altas de Xoconusco	*	
			C. I. San Juan Xoconusco	*	
			B.C. San Pablo Malacatepec	0.06	
			Sierra Campanario	E. La Mesa	0.03
	Michoacán		Cerro Altamirano	E. Contepec	*
			Cerro Pelón	E. Nicolás Romero	0.03
			Chivatí-Huacal	C. I. Carpinteros	*
			Sierra Campanario	E. El Rosario	0.63
			Sierra Chincua	E. Cerro Prieto	0.18
		E. El Calabozo Fracción 1		*	
	Lomas de Aparicio	E. Crescencio Morales	*		
Subtotal				0.93	
Fuera de la Reserva	Estado de México	Cerro del Amparo	E. San Francisco Oxtotilpan	0.02	
		Palomas	E. San Antonio Albarranes	0.11	
		Piedra Herrada	E. San Mateo Almomoloa	0.12	
	Michoacán	Los Azufres	P. P. San Andrés	0.01	
		Mil Cumbres	E. Río de Parras	*	
Subtotal				0.26	
Superficie total ocupada				1.19	

E=Ejido, C=Comunidad Indígena, P P= Pequeña Propiedad; * No hubo colonias

Las colonias en la RBMM ocuparon 0.93 ha (78.2 % de la superficie total) y las colonias afuera de la Reserva ocuparon 0.26 ha (21.8% de la superficie total). La colonia El Rosario ubicada en el Santuario de la Sierra el Campanario, Municipio de Ocampo, Michoacán ocupó 0.63 ha (52.9% de la superficie total). Por primera vez registramos una colonia en la Comunidad Indígena de San Pablo Malacatepec (Estado de México), con lo que actualmente hay 17 propiedades con colonias de hibernación de estas mariposas en México (Cuadro 1). Se registraron mariposas volando (sin formar colonias) en los Santuarios de Chivatí-Huacal, Lomas de Aparicio y Mil Cumbres, Michoacán. Durante noviembre la temperatura ambiental osciló entre 6 y -3°C y en diciembre entre 6 y -4°C. Se presentaron fríos intensos entre el 25 de noviembre y el 10 de diciembre, con temperaturas de 0 a -4°C, pero no se registraron tormentas invernales extremas (Fig. 2).

Discusión

La superficie forestal ocupada (1.19 ha) por las colonias de mariposas Monarca en 2012 es la más baja de las últimas dos décadas (Fig. 3). La mayoría de las mariposas que migran a México se alimentan de algodoncillos en los campos de cultivo de soya y maíz en los Estados Unidos (Malcolm & Brower 1987, Oberhauser *et al.* 2001). Debido a que los algodoncillos son considerados malezas tóxicas para el ganado y que además reducen la producción en los campos agrícolas (Bhowmik 1994), desde la década de 1970 los agricultores y ganaderos utilizan herbicidas para erradicarlos y, más recientemente, glifosato (conocido comercialmente como Roundup®) (Bhowmik 1994). El uso de este herbicida ha reducido hasta 58% la disponibilidad de los algodoncillos, lo que en 2009-2010 ocasionó la disminución de 81% de la producción de estas mariposas en esta región de los Estados Unidos (Plesants & Oberhauser 2012).

El ciclo de vida de la mariposa Monarca (huevos, larvas, pupas y adultos) depende de las condiciones climatológicas de los sitios donde las mariposas se desarrollan. Los huevos, larvas y pupas se desarrollan más rápido en condiciones templadas. Las temperaturas mayores a 35°C

pueden ser letales para las larvas (Zalucky 1982, Malcolm *et al.* 1987, Montesinos-Patiño 2003) y los huevos se desecan en condiciones cálidas y secas, y su tasa de eclosión disminuye drásticamente (Montesinos-Patiño 2003). Las fluctuaciones climatológicas extremas de la primavera y del verano afectan la sobrevivencia y la fecundidad de los adultos, con lo que la generación de mariposas migratorias de otoño se reduce y por lo tanto los números de mariposas que arriban a los santuarios en México también disminuyen (Taylor 2009, Brower *et al.* 2011).

La disminución del número de mariposas Monarca en Norteamérica en 2012-2013, incluyendo los santuarios en México, probablemente se debe a los efectos negativos de la reducción de algodoncillos y a las variaciones extremas en el clima en los Estados Unidos y en Canadá.

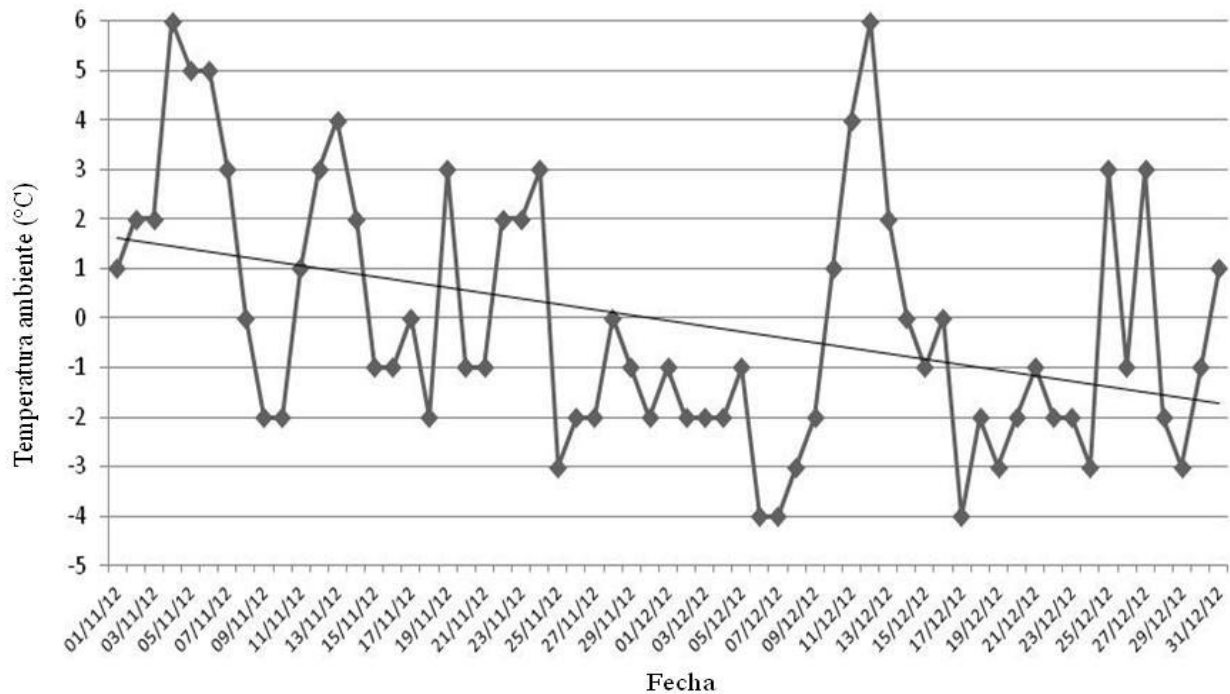


Figura 2. Temperatura en el Santuario de la Sierra Chincua (Michoacán) en la Reserva Mariposa Monarca

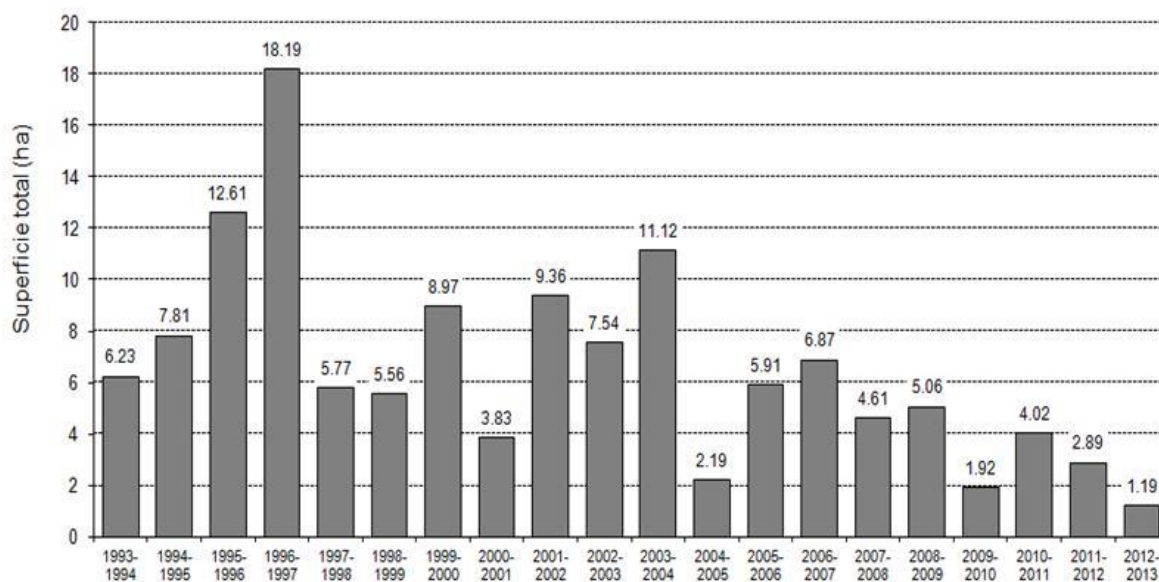


Figura 3. Superficie de bosque ocupada por la mariposa Monarca en México 1993-2012.

Agradecimientos

Agradecemos a F. Martínez-Meza, A. Fajardo-Arroyo, S. Rodríguez-Mejía, G. Mondragón-Contreras, E. Montesinos-Patiño, D. Chorley Gallardo y G. Valentín Villanueva Rendón su apoyo con el monitoreo de las mariposas en el campo; a las autoridades de los predios visitados y a los colaboradores en cada uno de ellos; al H. Ayuntamiento de Hidalgo; al Parque Nacional Nevado de Toluca; y al Área de Protección de Recursos Naturales Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Este trabajo fue posible gracias al apoyo de la Alianza WWF-Telcel y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a través de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.

Literatura Citada

- Bhowmik, P.C. 1994. Biology and control of common milkweed (*Asclepias syriaca*). Reviews of weed science (Duke, S.A., Ed.). Pp. 227–250. Weed Science Society of America, Champaign, Illinois.
- Brower L.P., O. R. Taylor, E.H. Williams, D. A. Slayback, R. R. Zubieta & M. I. Ramirez. 2011. Decline of monarch butterflies overwintering in Mexico: is the migratory phenomenon at risk? *Insect Conservation and Diversity*. DOI: 10.1111/j.1752-4598.2011.00142.x.
- Malcolm S.B., B.J. Cockrell & L.P. Brower. 1987. Monarch butterfly voltinism: effects of temperature constraints at different latitudes. *Oikos* 49:77-82.
- Montesinos-Patiño, E. B. 2003. Biología y estructura genética de las poblaciones locales y migratorias de mariposa monarca (*Danaus plexippus* L.) en México. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Oberhauser, K.S., M. D. Prysby, H. R. Mattila, D. E. Stanley-Horn, M. K. Sears, G. Dively, E. Olson, J.M. Pleasants, W. F. Lam & R. Hellmich. 2001. Temporal and spatial overlap between monarch larvae and corn pollen. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 98: 11913–11918.

- Pleasants, J. M. y K.S. Oberhauser. 2012. Milkweed loss in agricultural fields because of herbicide use: effect on the monarch butterfly population. *Insect Conservation and Diversity*. Artículo publicado en línea 12 marzo 2012. DOI: 10.1111/j.1752-4598.2012.00196.
- Rendón-Salinas, E. & C. Galindo-Leal. 2004. Reporte Preliminar del Monitoreo de las colonias de hibernación de la mariposa Monarca. WWF-México (inédito) 9 pp.
- Rendón-Salinas, E., A. Valera-Bermejo, M. Cruz-Piña, S. Rodríguez-Mejía & C. Galindo-Leal. 2005. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2005a. (inédito) 6 pp.
- Rendón-Salinas, E., S. Rodríguez-Mejía, M. Cruz-Piña & C. Galindo-Leal. 2006. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2006 (inédito) 6 pp.
- Rendón-Salinas, E., N. Acevedo-Hernández, S. Rodríguez-Mejía & C. Galindo-Leal. 2007. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2007 (inédito) 8 pp.
- Rendón-Salinas, E., C. A. Valera-Bermejo & F. Martínez-Meza. 2008. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2008 (inédito) 8 pp.
- Rendón-Salinas, E., C. A. Valera-Bermejo, S. Rodríguez-Mejía & F. Martínez-Meza. 2009. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2009 (inédito) 8 pp.
- Rendón-Salinas, E., C. A. Valera-Bermejo, M. Cruz-Piña & F. Martínez-Meza. 2010. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2010 (inédito) 8 pp.
- Rendón-Salinas, E., S. Rodríguez-Mejía, M. Cruz-Piña, C. A. Valera-Bermejo & F. Martínez Meza. 2011. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2011 (inédito) 8 pp.
- Taylor, C. 2009. Monarch population status. *Monarch Watch Blog*. 20 October 2009.
- Taylor, C. 2012. Monarch population status. *Monarch Watch Blog*. 30 July 2012/20 August 2012.
- Zalucky, M.P. 1982. Temperature and rate of development in *Danaus plexippus* L. y *D. chrysippus* L. (*Lepidoptera: Nymphalidae*). *Journal of Australian Entomology Society* 21:24146.