
Aspectos ecológicos únicos asociados con las aves migratorias de larga distancia del occidente de México

RICHARD L. HUTTO

México es central para cualquier esfuerzo de conservación dirigido a las aves migratorias neárticas, o sea las que se reproducen al norte de México e invernán al sur de sus áreas reproductivas. Más migratorias neárticas invernán en México que en cualquier otra región del Neotrópico (Rappole *et al.* 1983). Específicamente, Rappole *et al.* (1983) reportaron que el 80% (266 de 332 especies migratorias neárticas) invernán por lo menos parcialmente en México, y que más del 25% de las especies (85 de 332) invernán exclusivamente en México. Ninguna otra unidad política alberga a tantas migratorias neárticas en el invierno, y mientras se avanza más al sur son cada vez menos las especies neárticas invernantes. Hay atributos asociados con la distribución, el uso de hábitat y el comportamiento social de las migratorias neárticas que son exclusivos al occidente de México. Abajo se describen estos atributos, para lo cual el enfoque es en los chipes (Parulidae), igual que se ha hecho en el pasado (Hutto 1995, Kelly y Hutto 2005). Los patrones que se describen no son exclusivos de los chipes, probablemente también se encuentran en la mayoría de los grupos de especies migratorias no acuáticas.

Patrones de distribución revelan un sistema migratorio exclusivamente occidental

Los chipes migratorios de Norteamérica se dividen en dos grupos basados en el centro de su distribución reproductiva. Los chipes occidentales y orientales se

reproducen, respectivamente, al oeste y al este de las Montañas Rocallosas y al norte de la frontera con México. Los dos grupos de chipes son geográficamente distintos no sólo durante la época reproductiva sino también durante el invierno, como lo evidencia un mapa de los centros geográficos de sus distribuciones reproductiva y no reproductiva (figura 1). Los chipes occidentales invernán casi enteramente en una franja relativamente angosta desde el sur de Sonora hasta Guatemala, mientras que los chipes orientales generalmente invernán en las Bahamas, el Caribe, el sureste de México, Centroamérica y el norte de Sudamérica (figura 2) (Cooke, 1904; A.O.U., 1998; Lowery y Monroe, 1968). El área de invernación colectiva de los chipes occidentales es mucho menor que su área colectiva de reproducción; mientras que las áreas de distribución colectiva reproductiva y no reproductiva de los chipes orientales miden casi lo mismo

Figura 1. Centros geográficos de distribución para los chipes migratorios. Sólo se ilustran aquellas especies cuya distribución reproductiva se centra al norte de la frontera con México. Las especies y subespecies occidentales incluyen, de norte a sur, *Dendroica townsendi*, *Seiurus noveboracensis*, *Wilsonia pusilla*, *Oporornis tolmiei*, *Vermivora celata*, *Geothlypis trichas*, *D. petechia*, *V. ruficapilla*, *D. occidentalis*, *D. coronata*, *D. nigrescens*, *V. virginiae*, *Icteria virens*, *V. luciae*, *D. graciae*. Las especies y subespecies orientales incluyen, de norte a sur, *V. celata*, *D. striata*, *D. coronata*, *V. peregrina*, *W.*

pusilla, *O. agilis*, *D. palmarum*, *S. noveboracensis*, *D. magnolia*, *D. castanea*, *D. tigrina*, *W. canadensis*, *O. philadelphia*, *D. virens*, *D. caerulescens*, *D. petechia*, *V. ruficapilla*, *D. fusca*, *D. pennsylvanica*, *S. aurocapillus*, *D. kirtlandii*, *Setophaga ruticilla*, *Parula americana*, *V. chrysoptera*, *G. trichas*, *Mniotilta varia*, *V. pinus*, *D. pinus*, *D. cerulea*, *D. discolor*, *S. motacilla*, *Helmitheros vermivorus*, *D. dominica*, *I. virens*, *Protonotaria citrea*, *O. formosa*, *W. citrina*, *V. bachmanii*, *Limnothlypis swainsonii*, y *D. chrysoparia*. La figura fue publicada originalmente en Hutto (1985).



- occidentales temporada reproductiva
- occidentales temporada no reproductiva
- orientales temporada reproductiva
- orientales temporada no reproductiva

(figura 2). Una separación similar de grupos occidental y oriental se ha documentado en tiránidos (Fitzpatrick, 1980) y vireos (Barlow, 1980), y probablemente se encuentra en la mayoría de los grupos de migratorias no acuáticas del Nuevo Mundo. Para ilustrar mejor la separación de migratorias occidentales y orientales, hay 109 aves terrestres migratorias (excluyendo rapaces, aves nocturnas, vencejos y golondrinas) que se reproducen al norte de la frontera con México e invernán parcial o totalmente en el occidente de México. Esto implica que los sistemas migratorios occidental y oriental son totalmente distintos (Kelly y Hutto, 2005; Skagen *et al.*, 2005). Por lo tanto, es posible que las generalizaciones ecológicas basadas en un sistema no se apliquen al otro, y la conservación de aves migratorias en cada parte de México merece atención especial e independiente.



Figura 2. Diagrama de las distribuciones reproductiva y no reproductiva de las migratorias occidentales y orientales. La figura fue publicada originalmente en Hutto (1986).

no. Chipley (1980), quien reanalizó los datos de MacArthur, y Keast (1980) también confirmaron que para los chipes orientales, la alopatría aumenta en el invierno con respecto al verano. Al comparar el aislamiento ecológico de varios grupos de Passeriformes europeos, Lack (1944, 1971) también concluyó que la mayoría de los grupos aumentan su aislamiento geográfico en el invierno comparado al de verano. Lack (1944) y Salomonsen (1955) hasta llegaron a sugerir que el mayor aislamiento geográfico durante el invierno pudiera facilitar la coexistencia de especies migratorias simpátricas durante el verano. Claramente, la situación es diferente para las especies de chipes occidentales aquí descritas, y posiblemente son únicas en este respecto. La tendencia es inequívocamente hacia un aumento en el solapamiento geográfico durante el invierno.

Abundancias y distribución de hábitats de las aves

Se realizaron muestreos por puntos de conteo en 85 localidades durante los inviernos de 1975, 1976, 1984, 1985, 1990, 1991, y 1992 (véanse descripciones y ubicaciones precisas de los sitios en la figura 4 y en Hutto 1980, Hutto, 1992; Villaseñor y Hutto, 1995). Para minimizar los problemas de pseudorreplicación inherentes cuando se colectan datos de varios puntos de conteo en cada sitio, se establecieron puntos de conteo en al menos seis localidades geográficamente dispersas para cada tipo de vegetación de las descritas abajo. Cada punto se ubicó por lo menos a 200 m de los demás, y las posiciones de los puntos fueron determinadas por la ubicación de veredas permanentes (cuando el paso por el hábitat hubiera sido imposible a no ser por la vereda) o transectos lineales rectos dirigidos al azar (en los sitios más abiertos). Para minimizar problemas que pudieran estar asociados a diferencias en detectabilidad entre tipos de vegetación, se usó un radio fijo pequeño (dentro de 25 m del observador) para registrar el número de individuos detectados de cada especie (excluyendo sobrevuelos, especies nocturnas, y especies que forrajejan volando). Todos los conteos fueron realizados entre 0700 y 1100, y cada uno duró 10 min. Hutto *et al.* (1986) presentan una descripción más detallada de la metodología de los puntos de conteo.

Parece haber densidades invernales inusualmente elevadas (Hutto, 1980; 1985) y porcentajes de migratorias inusualmente elevados en la mayoría de los

tipos de vegetación del occidente de México. Las migratorias en promedio representan alrededor del 45% de las especies de aves y alrededor del 55% de los individuos en un hábitat determinado durante el invierno (Hutto, 1980). Estos porcentajes son mayores que los reportados para hábitats en Indomalasia (Karr, 1976), África (Elgood *et al.*, 1966; Ulfstrand, 1973; Britton, 1974; Ulfstrand y Alerstam, 1977), y otras partes del Neotrópico (Miller, 1963; Lack y Lack, 1972; Karr, 1976). Probablemente existen pocos lugares en el mundo donde las migratorias de larga distancia representan una proporción tan elevada de la comunidad de aves durante la época no reproductiva.



Figura 4. Ubicación de 85 sitios de estudio visitados al menos una vez durante los inviernos de 1975, 1976, 1984, 1985, 1990, 1991, o 1992. Las observaciones hechas en estos sitios fueron la base de la información sobre uso de hábitat y comportamiento de forrajeo de las migratorias en invierno.

Gama y similitud de los hábitats usados por migratorias neárticas en el invierno

Aquí se usa “gama de hábitats” para hacer referencia al número de tipos de hábitat ocupados por una especie durante una temporada. Para comparar la gama de hábitats ocupados entre temporadas, las diferencias estructurales entre hábitats debe ser similar, pero al carecer de información detallada sobre la estructura de la vegetación asociada con cada tipo de hábitat en las áreas de distribución reproductiva y no reproductiva de los chipes, se asignaron nueve grupos de hábitat cualitativamente, tratando de que las diferencias entre un tipo de hábitat y otro fueran de la misma magnitud. Los hábitats de la época reproductiva se subdividieron en: pantano, matorral desértico, artemisa, chaparral, asociación piñón-junípero-encino, ripario, bosque costero, bosque montano, y oyamel subalpino.



Éstas son básicamente las mismas categorías que usó Miller (1951) en su análisis cualitativo de la distribución de chipes en California, y son representativas de todos los hábitats disponibles para los chipes en el occidente de Norteamérica. De manera similar, se definieron nueve tipos de hábitat mexicanos disponibles para los chipes migratorios en el invierno. Los tipos de hábitat mexicanos a grandes rasgos corresponden a las descripciones de hábitat de Leopold (1950, 1959) y Pesman (1962) y cubren una gama similar de tipos estructurales: pantano, matorral desértico, matorral espinoso, bosque tropical decíduo, encinar, ripario, bosque tropical perennifolio, pino-encino, y pino-oyamel.

La ocupación de los tipos de hábitat durante la época reproductiva (cuadro 1) fue determinada por información sobre el hábitat de los chipes reportada en Miller (1951) y Behle y Perry (1975), y por censos realizados en los Estados

Cuadro 1. Hábitats utilizados por 14 chipes occidentales en el invierno y el verano.
Los hábitats marcados son los que se considera que son usados de manera regular (año tras año).

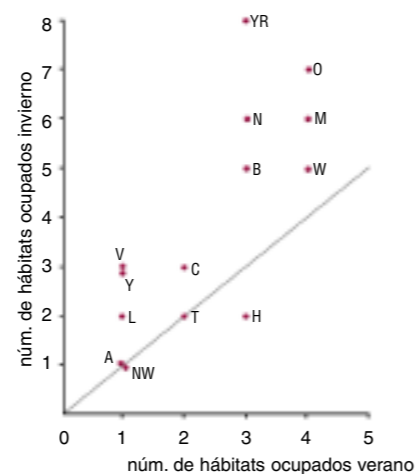
Especie	Uso de Hábitat –Verano (s) / Invierno (W)*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Vermivora celata</i>		w	w	s/w	s	s/w	s/w	w	w
<i>Vermivora ruficapilla</i>			w	s/w	s	w	w	s/w	w
<i>Vermivora virginiae</i>			w	w	w			s	
<i>Vermivora luciae</i>		s/w	w						
<i>Dendroica petechia</i>				w		s/w	w		
<i>Dendroica coronata</i>		w	w	w	w	w	s/w	s/w	s/w
<i>Dendroica nigrescens</i>				s/w	s/w	w	s/w	w	
<i>Dendroica townsendi</i>								s/w	s/w
<i>Dendroica occidentalis</i>							s	s/w	s/w
<i>Setophaga ruticilla</i>						s/w			
<i>Seiurus noveboracensis</i>						s/w			
<i>Oporornis tolmiei</i>			w	s/w	w	s/w	s/w	s/w	
<i>Geothlypis trichas</i>	s/w					s/w	w		
<i>Wilsonia pusilla</i>				s/w		s/w	s/w	s/w	s/w

Unidos y Canadá que aparecieron en Audubon Field Notes (1963-1970) y American Birds (1971-1980). Datos adicionales se obtuvieron de los propios apuntes de campo. La ocupación de hábitats en el invierno (cuadro 1) fue basada completamente en el trabajo de campo mencionado más arriba, realizado durante los inviernos de 1975-1992. Dado que se sabe que el número de hábitats ocupados en un año determinado varía en función de la densidad poblacional de la especie (O'Connor, 1981), es un tanto subjetivo el proceso de determinar la gama de hábitats ocupados por una especie. Sin embargo, los datos usados aquí se basan en muchos años de observación y por tanto no debe haber sesgo debido a la variación entre años. También se definió la gama de hábitats como el número de tipos de hábitat en las que se consideró que una especie estaba presente todos los años.

El número de hábitats ocupados por una determinada especie en el verano está positivamente correlacionada ($r = 0.77$, $P < .01$) con el número de hábitats que ocupa en el invierno (figura 5). Por lo tanto, una especie generalista de hábitat en época reproductiva suele ser también una generalista de hábitat en época no reproductiva. Además, el número de hábitats ocupados durante el invierno es igual o mayor que el número ocupado en el verano para 13 de las 14 especies ana-

Figura 5. Relación entre el número de tipos de hábitat ocupados durante el verano e invierno por cada uno de las 14 especies de chipers occidentales. La línea diagonal conecta puntos donde la gama de hábitats es igual en verano e invierno.

Luciae), Y: amarillo (*Dendroica petechia*), YR: coronado (*D. coronata*), T: negroamarillo (*D. townsendi*), H: cabeza amarilla (*D. occidentalis*), B: negrogris occidental (*D. nigrescens*), NW: charquero (*Seiurus noveboracensis*), M: de Tolmie (*Oporornis tolmiei*), C: Mascarita común (*Geothlypis trichas*), W: corona negra (*W. pusilla*), y A: flameante (*Setophaga ruticilla*).



lizadas (figura 5). Esto resulta a pesar de que la gama de complejidad estructural de los hábitats de internación es igual o mayor que la gama de complejidad de los hábitats de verano.

En realidad, muchas de las especies de chipers que son relativamente especializadas en cuanto a su uso de hábitat reproductivo (por ejemplo, Chipe corona naranja, Chipe de coronilla, Chipe coronado, Chipe negrogris, Chipe de Tolmie y Chipe corona negra), pueden encontrarse en una amplia variedad de hábitats durante el invierno en México, desde el nivel del mar hasta más de 3500 m (cuadro 1). Este aumento en la gama de hábitats ocupados en el invierno es totalmente distinta a lo que pasa entre las migratorias paleárticas, las cuales al parecer en el invierno evitan los desiertos a menor altura sobre el nivel del mar y las montañas elevadas (Moreau, 1952; 1972, Elgood *et al.*, 1966; Ulfstrand, 1973; Britton, 1974), y también difiere de la situación de las migratorias orientales de Norteamérica, las cuales también en el invierno tienden a ocupar una gama estrecha de tipos de hábitat (Terborgh, 1980).

El aumento en el número de hábitats ocupados durante el invierno ocasiona un aumento en el solapamiento de hábitat por parte de las especies. El sobre-



lapamiento promedio en el uso de hábitat parece aumentar en el invierno con respecto a su valor de verano para 11 de las 14 especies (cuadro 2). En general, las especies de chipes occidentales están menos separadas por su uso de hábitat en el invierno que en el verano. Por lo tanto, el mayor solapamiento geográfico en el invierno no es compensado por un aumento en la segregación por hábitats. Lo que este resultado implica es que las especies de chipes occidentales tienen mayores oportunidades de interactuar en el invierno que en el verano.

¿Por qué los patrones de distribución geográficos y por hábitat son diferentes para los chipes norteamericanos occidentales que para las aves terrestres migratorias de otras regiones? Hay por lo menos dos explicaciones posibles. La primera

Cuadro 2. Proporción promedio de tipos de hábitat compartidos entre cada especie y las 13 especies restantes de chipes occidentales durante el verano y el invierno.

Especie	Temporada	
	verano	invierno
<i>Vermivora celata</i>	.29	.43
<i>Vermivora ruficapilla</i>	.19	.47
<i>Vermivora virginiae</i>	.13	.21
<i>Vermivora luciae</i>	.00	.19
<i>Dendroica petechia</i>	.25	.36
<i>Dendroica coronata</i>	.26	.43
<i>Dendroica nigrescens</i>	.19	.41
<i>Dendroica townsendi</i>	.19	.20
<i>Dendroica occidentalis</i>	.26	.20
<i>Setophaga ruticilla</i>	.25	.21
<i>Seiurus noveboracensis</i>	.25	.21
<i>Oporornis tolmiei</i>	.32	.44
<i>Geothlypis trichas</i>	.17	.22
<i>Wilsonia pusilla</i>	.30	.44



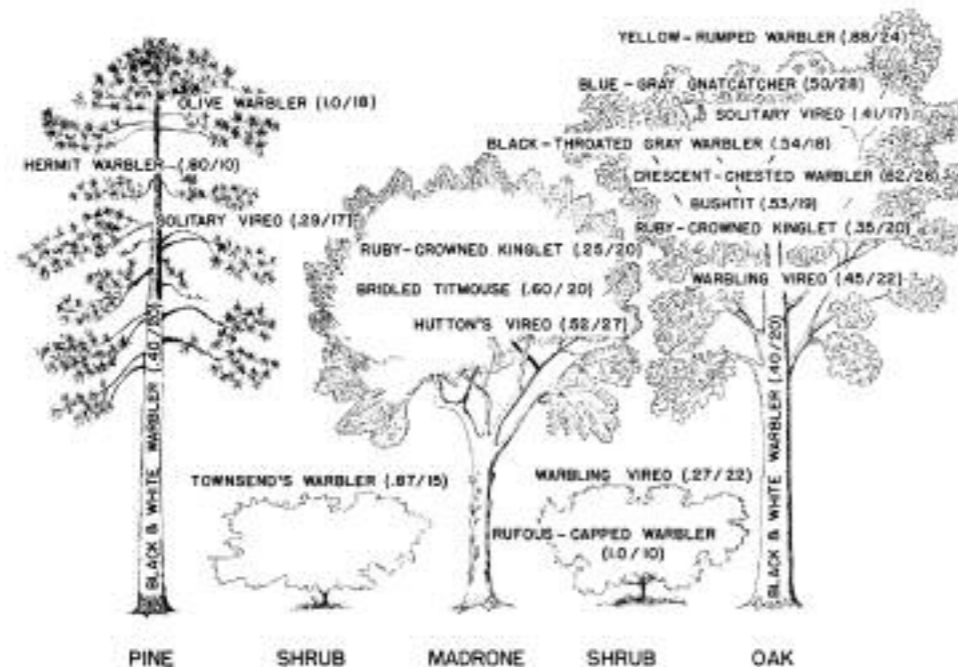
tiene que ver con los costos y beneficios intrínsecos del occidente de México como área de invernación. Muchos de los hábitats del occidente de México (matorral desértico, matorral, ripario, encinar, pino-encino, pino y pino-oyamel) son prácticamente idénticos en su estructura vegetal y son continuos con los hábitats del occidente de los Estados Unidos y Canadá (Mengel, 1964; Szafer, 1975). Por lo tanto, si las migratorias occidentales invernaran en lugares y hábitats más alejados de sus áreas actuales de invernación en el occidente de México, tendrían los costos adicionales de tener que adaptarse a tipos de hábitat aún más disímiles a sus hábitats reproductivos y de encontrarse con más especies ecológicamente similares más al este. Esos costos adicionales pueden ser librados por las ventajas de usar tipos de hábitat relativamente similares todo el año, a pesar de las altas densidades de migratorias que se acumulan en la mayoría de los hábitats del occidente de México en el invierno (Hutto, 1980, 1985). Esta similitud y continuidad entre los hábitats relativamente xéricos del occidente de Norteamérica (especialmente los hábitats a mayores alturas) pueden haber permitido que muchas de las especies migratorias del occidente de Norteamérica



(por ejemplo, Chipe de Virginia, Chipe negroamarillo, Chipe cabeza amarilla, Chipe ceja amarilla, Chipe cara roja y Chipe ala blanca) se especialicen en el uso de los mismos hábitats durante todo el año. Este es el mismo argumento que usó Fitzpatrick (1980) para explicar el límite sur de las especies de tiránidos occidentales—la mayoría no atraviesan el “embudo” centroamericano, que es donde la mayoría de los hábitats xéricos alcanzan su límite sur.

Una segunda explicación posible de los patrones únicos de distribución y uso de hábitat por parte de las migratorias occidentales puede ser independiente de los hábitats mismos. Podría haber restricciones extrínsecas que impiden que estas especies ocupen áreas de invernación diferentes (Hutto, 1985). Por ejemplo, pueden verse “forzadas” al relativamente angosto occidente de México porque las

Figura 6. Diagrama de las ubicaciones de las especies participantes en parvadas de forrajeo en las tierras altas cerca de Morelia, Michoacán. El nombre en inglés de cada especie de ave aparece sobre el tipo de planta en la que se realizó la mayoría de sus observaciones. Un mismo nombre aparece en tantas plantas adicionales como sea necesario hasta representar el 50% de las observaciones de cada especie de ave. La altura relativa de los nombres de ave sobre la planta reflejan la posición promedio de la especie en base a la subdivisión de la planta en tercios (partes baja, mediana y alta). El número total de observaciones y la proporción registrada en cada planta aparecen respectivamente a la derecha e izquierda de la diagonal. La figura fue publicada originalmente en Hutto (1988).



condiciones del tiempo las impiden volar al este de las Montañas Rocallosas o del Altiplano Mexicano. La comprensión de este patrón biológico único indudablemente involucrará un fuerte componente histórico y debe esperar a que tengamos una reconstrucción más completa de las historias evolutivas de las especies.

La organización social de las migratorias neárticas occidentales en el invierno

Los siguientes comentarios sobre la organización social de los chipes son una síntesis de la literatura publicada sobre parvadas en el occidente de México y los apuntes de campo de cada uno de los 85 sitios que visité de 1984-1992 (figura 4). Muchas especies de migratorias no acuáticas forrajean en parvadas mixtas en casi todos los tipos de hábitat desde el nivel del mar hasta los bosques de máxima elevación. La composición de las parvadas varía, pero se puede predecir en base al tipo de hábitat (Hutto, 1987). Las parvadas mixtas también son ubicuas durante la época no reproductiva en la mayoría de las demás áreas geográficas (Moynihan, 1979; Powell, 1980; 1985), pero existen atributos únicos asociados a las parvadas del occidente de México. Específicamente, las parvadas que registré en los bosques montanos de pino-encino son de las que tienen mayor riqueza de especies del mundo. Participaban en las parvadas de tierras altas un promedio de casi 20 especies (Hutto, 1987), y he observado hasta 32 especies en una sola parvada. Una parvada típica de bosque de pino-encino incluye pájaros carpinteros, trepatroncos, tiránidos, carboneros, sastrecillos, sitas, trepadores, chivirines, reyezuelos, perlitas, vireos, chipes y tángaras— todas participando simultáneamente y dividiendo los microhábitats de forrajeo de manera predecible (figura 6). Por lo tanto, la diversidad de especies de las parvadas de tierras altas del occidente de México es notable en vista de que el número promedio de especies que forrajean simultáneamente en parvadas mixtas en cualquier parte del mundo es generalmente menor de 10 (Moynihan, 1962; 1979; Powell, 1985).

El grado de participación en parvadas mixtas por las especies locales también es notablemente alto a nivel mundial. A manera de ejemplo, en un sólo sitio de bosque de pino-encino de Durango, en dos semanas encontré 549 aves que forrajeaban. El 85% de esos individuos se encontraban en parvadas mixtas (Hutto

1987). Aunque pudiera ser que existió un sesgo hacia los individuos más fáciles de detectar precisamente por encontrarse en parvadas, este grado de participación en parvadas mixtas es inusualmente elevado comparado con otros reportes publicados que emplearon el mismo método para detectar aves, en el que la mayoría de las especies no nucleares participan menos del 50% del tiempo (Moynihan, 1962; Herrera, 1979; Bell, 1980).

Finalmente, la proporción de especies migratorias que participan en estos grupos sociales de forrajeo es alrededor del 50% en todos los hábitats (Hutto, 1980; 1987). Esta cifra también es mucho mayor que el promedio mundial de cerca del 10% (Davis, 1946; Moynihan, 1962; Croxall, 1976; Greig-Smith, 1978; Herrera, 1979; Bell, 1980). Por lo tanto, la diversidad de especies, el grado de participación por la avifauna local, y la proporción de especies migratorias que participan claramente son características únicas de las parvadas del occidente de México. El conocimiento pleno de la organización social de las migratorias en el invierno necesariamente incluirá el estudio adicional de este fenómeno exclusivo del occidente mexicano.

Conclusiones

El patrón de distribución geográfica, la amplia gama de hábitats ocupados por la mayoría de las migratorias, la alta densidad y proporción de migratorias en la mayoría de los hábitats, la gran diversidad de migratorias y residentes que co-ocurren en parvadas, el alto grado de participación en las parvadas por la avifauna local, y la alta proporción de especies migratorias que participan en las parvadas mixtas son rasgos ornitológicos únicos del occidente de México. Cada uno de estos atributos se refiere al conjunto de las especies. De hecho, la mayoría de lo que es único del occidente de México depende de la distribución de los conjuntos de especies y de como interactúan. Por tanto, los esfuerzos de conservación dirigidos hacia la preservación de estos atributos únicos requerirán una perspectiva diferente de la perspectiva usual de la conservación orientada en determinadas especies. Mucho de los aspectos únicos asociados con las aves migratorias en el occidente de México pueden ser observados, descritos, estudiados, y comprendidos sólo en el contexto de una porción grande del país. Si se ha de comprender la evolución de la migración, los patrones de distribución geográfica y de



hábitats de las especies, o la evolución de la organización social de las migratorias en el invierno, se necesitará la integridad de los sistemas biológicos a una gran escala geográfica. No será suficiente el manejo buscando “mínimas poblaciones viables.” No será suficiente el conservar “recursos genéticos” en zoológicos. Y no será suficiente el establecer reservas naturales para especies particulares. Se necesitará mantener la integridad de algo más amplio.

El mayor cambio de uso del suelo en las últimas décadas principalmente ha estado relacionado con la conversión de los hábitats a varios tipos de agricultura y áreas de pastoreo al mismo tiempo que hay una disminución del área boscosa, particularmente del bosque tropical decídúo en las costas del occidente de México (Lerdau *et al.*, 1991; Sader *et al.*, 1991; Monastersky, 1993; Collier *et al.*, 1994; Hutto, 1995; Trejo y Dirzo, 2000; Ruiz-Luna y Berlanga-Robles, 2003). Por lo tanto, la preservación de los sistemas biológicos únicos de México sólo puede ser asegurada mediante el esfuerzo para evitar que se vuelvan muy difundidas las formas más extremas de conversión agrícola y ganadera.

Agradecimientos

El apoyo financiero del trabajo de campo en México fue proporcionado generosamente por el World Wildlife Fund-U.S., la Smithsonian Institution, la National Fish and Wildlife Foundation, y la Universidad de Montana. Apoyo logístico fue proporcionado amablemente por la Universidad Nacional Autónoma de México durante las estancias en la Estación de Biología Chamela, y por la Universidad de Guadalajara durante las estancias en Las Joyas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Quisiera agradecer a Sandra Pletschet, Philip Hooge, Paul Hendricks, Susan Reel, Margeret Hillhouse, Robert Bennetts, Fernando Villaseñor, Jennifer Holmes, Steven Kramer, Christine Paige, Neyra Sosa G., Graciela Mandujano Chavez y Pablo Aguilar, cada uno de los cuales ayudó a coleccionar datos de puntos de conteo. También le estoy agradecido a Steve Bullock y Gerardo Ceballos por sus comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito y a Héctor Gómez de Silva por su traducción al español.