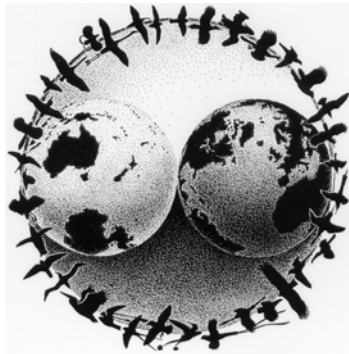


# **MONITOREO DE SOBREVIVENCIA INVERNAL APARENTE DE AVES MIGRATORIAS EN EL NEOTROPICO**

## **Informe Preliminar sobre los Primeros Dos Años (2003-04) del Programa Monitoreo de Sobrevivencia Invernal (MoSI)**

**James F. Saracco, David F. DeSante, Claudia Romo de Vivar Alvarez <sup>1</sup>, Salvadora Morales  
<sup>2</sup>, Borja Milá <sup>3</sup>, Danielle R. Kaschube, and Nicole Michel**



**The Institute for Bird Populations**

**P.O. Box 1346**

**Pt. Reyes Station, CA 94956 USA**

**[www.birdpop.org](http://www.birdpop.org)**

**12 octubre 2004**

<sup>1</sup> Laboratorio de Ornitología del CIB, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México

<sup>2</sup> Alianza para las Areas Silvestres (ALAS), Del Jockey Club 1 c al Oeste, ½ c al Sur, Casa # 705, Km. 45, Carretera Masaya-Granada, Nicaragua

<sup>3</sup> Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of California, 621 Charles Young Dr., Los Angeles, CA 90095-1606, US

## INDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
INTRODUCCION.....	2
DISEÑO DEL PROGRAMA MoSI.....	2
AREAS DE ESTUDIO Y METODOS.....	3
RESULTADOS.....	5
Temporada 2002-03 .....	5
Temporada 2003-04.....	5
Estimaciones de sobrevivencia a escala general entre 2003-04.....	5
Correlación entre sobrevivencia aparente y tendencias poblacionales.....	6
DISCUSION.....	6
Conclusiones.....	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	9

## TABLAS

Tabla 1. Principales tipos de hábitat y número de estaciones necesarias para alcanzar una amplia cobertura del programa piloto de MoSI.....	11
Tabla 2. Lista de las veintiuna especies de interés para el proyecto piloto MoSI de cinco años y sus tendencias poblacionales de largo plazo.....	13
Tabla 3. Número de aves anilladas como parte del programa MoSI en 2002-03 y número de recapturas entre pulsos .....	15
Tabla 4. Número de estaciones operadas en 2003-04 en hábitats de interés en cada región, y número de estaciones necesarias para alcanzar las metas de la expansión de MoSI....	17
Tabla 5. Resumen del esfuerzo de redes para las 63 estaciones MoSI operadas durante la temporada 2003-04.....	18
Tabla 6. Resumen de las capturas de especies migratorias durante la temporada MoSI 2003-04.....	19
Tabla 7. Estimaciones de tasas de sobrevivencia invernal mensual (nov. 2003 – mar. 2004) y probabilidades de recaptura para 18 especies migratorias.....	23

## FIGURAS

Fig. 1. Distribución de las seis regiones MoSI.....	25
Fig. 2. Distribución de las estaciones MoSI en 2003-04.....	26
Fig. 3. Variabilidad en tasas de captura y las proporciones de recapturas entre pulsos para especies migratorias seleccionadas.....	27
Fig. 4. Regresión de las tendencias poblacionales del BBS entre 1966 y 2002, y las tasas de sobrevivencia aparente de MoSI para diez especies de aves migratorias de bosque....	28

## APENDICES

Apéndice 1. Setenta y una estaciones MoSI operadas durante 2002-03 y/o 2003-04.....	29
Apéndice 2. Nombres científicos e ingleses de las especies migratorias.....	40

## RESUMEN EJECUTIVO

Nuestro conocimiento sobre la calidad de los hábitats de invierno de las aves que migran entre el Neotrópico y el Neártico es muy reducido, y sin embargo esta información es crítica para su conservación. A fin de paliar esta carencia, el Instituto para las Poblaciones de Aves (Institute for Bird Populations, IBP) junto con colaboradores de México, Centroamérica y el Caribe, establecieron el programa de Monitoreo de Supervivencia Invernal (MoSI). Aunando el esfuerzo de más de 30 colaboradores de 12 países, el programa MoSI ha establecido una red estandarizada de estaciones de anillamiento por toda la región de invernada de las aves migratorias. Las metas principales de este programa son (1) determinar la calidad del hábitat invernal de las aves migratorias, (2) generar planes de manejo y conservación para unas 20 especies de aves migratorias en sus áreas de invernada. La calidad del hábitat invernal será evaluada mediante la comparación de tasas mensuales y anuales de supervivencia aparente (es decir, persistencia en sitio), y condición física al final del invierno (es decir, masa corregida por tamaño corporal) entre tipos de hábitat. En este informe presentamos los resultados de los primeros dos años del programa (2002-03 y 2003-04) e identificamos áreas y hábitats clave para expandir el programa.

Setenta y una estaciones de anillamiento en 11 países distintos han sido operadas al menos uno de los dos años del programa MoSI. Veintinueve de estas estaciones se operaron durante 2002-03. Con el apoyo económico del Acta para la Conservación de Aves Migratorias Neotropicales de EEUU, el programa MoSI aumentó el número de estaciones a 63 en la temporada 2003-04. La mayoría de las estaciones de 2002-03 fueron operadas solamente durante dos pulsos de 2 ó 3 días al principio y al final de la temporada, por lo que las tasas de recaptura fueron bajas a pesar del alto número de aves anilladas. En base a estos resultados modificamos el protocolo a cinco pulsos mensuales entre noviembre y marzo. La mayoría de estaciones de 2003-04 se operaron al menos durante tres pulsos, dando lugar a un marcado aumento del número de aves anilladas y recapturas entre los pulsos.

Estimamos las tasas de supervivencia aparente para 18 especies migratorias juntando los datos de todas las estaciones operadas durante al menos 3 pulsos. Las tasas de supervivencia aparente mostraron una gran variabilidad entre especies, desde 0.39 en *Hylocichla mustelina* a 0.95 en *Seiurus aurocapilla*. Diez de las especies examinadas que utilizan hábitats boscosos durante su estancia en el Neotrópico mostraron una marcada correlación positiva entre supervivencia aparente y tendencias poblacionales basadas datos del Breeding Bird Survey de EEUU. Este importante dato, sólo posible gracias al esfuerzo conjunto y coordinado a gran escala del programa MoSI, sugiere que los factores que afectan a la persistencia invernal son críticos para la regulación de las poblaciones de aves migratorias. Años adicionales y la adhesión de nuevas estaciones en áreas y hábitats poco representados aumentarán nuestra capacidad para identificar hábitats (y características del hábitat) que afectan la supervivencia invernal. En especial, se necesitan nuevas estaciones en las selvas bajas del este de México (principalmente en la península de Yucatán) y el Caribe, así como en manglares y bosques tropicales caducifolios.

Por su escala geográfica y la magnitud de la colaboración internacional, el programa MoSI representa una iniciativa sin precedentes hacia el mejor conocimiento de la dinámica poblacional de las aves migratorias en sus áreas de invierno. Así mismo, el programa está generando valiosos datos sobre especies tropicales residentes, muchas de ellas seriamente amenazadas. Como muestra este informe, MoSI ha demostrado que las más ambiciosas preguntas sobre conservación y manejo pueden ser abordadas gracias a esfuerzos estandarizados y coordinados a nivel internacional.

## INTRODUCCION

Los datos del Breeding Bird Survey (BBS) de EEUU indican que las poblaciones de muchas especies que migran entre el Neártico y el Neotrópico han sufrido declives durante las últimas tres décadas (Robbins et al. 1989, Terborgh 1989, Pardiak y Sauer 2000, Sauer et al. 2004). Como respuesta a estos declives, se iniciaron programas de conservación como la Iniciativa para la Conservación de Aves Migratorias Neotropicales, Compañeros en Vuelo/Partners in Flight (PIF), la Iniciativa Norteamericana para la Conservación de las Aves (NABCI), y el Acta para la Conservación de Aves Migratorias Neotropicales (NMBCA) (e.g., Finch y Stangel 1993). A pesar de estos esfuerzos, los avances en la conservación de aves migratorias son limitados debido a la falta de información sobre las causas proximales (demográficas) y ultimales (ambientales) de los declives poblacionales de estas especies (Rappole y McDonald 1994, Faaborg 2002). El problema central es que no hemos logrado determinar si los cambios poblacionales son debidos a procesos en las áreas de cría, las de invernada, o las rutas migratorias, ni si los cambios son debidos a la alteración antropogénica del hábitat o al cambio climático global (Faaborg 2002).

Los procesos que operan durante el periodo invernal (época no reproductiva) pueden ser particularmente importantes en la regulación de la dinámica poblacional de aves migratorias (Marra et al. 1998, Sillett et al. 2000, Nott et al. 2002, Norris et al. 2004), y sin embargo sabemos muy poco sobre los factores que afectan a estas poblaciones durante el invierno. A fin de evaluar la calidad del hábitat para aves migratorias, el Instituto for Bird Populations (IBP) y sus colaboradores en México, Centro América y el Caribe, iniciaron en 2002 el programa MoSI, un proyecto piloto de 5 años que aspira a evaluar la calidad del hábitat invernal a partir de comparaciones entre hábitats de las tasas de sobrevivencia aparente (es decir, persistencia en sitio), y la condición física al final del invierno (masa corregida por tamaño corporal). Durante los 5 años del proyecto piloto esperamos coleccionar suficientes datos para generar planes de manejo para unas 20 especies de aves migratorias en sus áreas de invernada. La amplia escala geográfica de la red MoSI también facilita la colecta de plumas para análisis genéticos e isotópicos que nos permitirán vincular áreas de cría con áreas de invernada. La generación de datos sobre hábitat a una escala espacial amplia y la vinculación de áreas de cría con áreas de invernada harán de MoSI un componente fundamental en los esfuerzos de conservación de aves migratorias.

En este informe presentamos los resultados preliminares de los dos primeros años de MoSI y sugerimos regiones y hábitats prioritarios para el futuro del programa. Aunque todavía carecemos de suficientes datos para abordar los objetivos principales del proyecto (es decir, la evaluación de calidad de distintos tipos de hábitat), pudimos estimar tasas de sobrevivencia mensual aparente para 18 especies migratorias usando los datos de 2003-04. Para un grupo de diez especies que utilizan principalmente hábitats tropicales boscosos, exploramos la relación entre tasas de sobrevivencia mensual aparente y las tendencias poblacionales del BBS.

## DISEÑO DEL PROGRAMA MoSI

A fin de garantizar una cobertura geográfica amplia y una adecuada representación de los principales tipos de hábitat, el programa MoSI aspira a operar al menos 12 a 18 estaciones (cada estación cubre unas 20 ha; DeSante et al. in press) en cada una de las siguientes regiones biogeográficas: (1) Tierras bajas del Pacífico Mexicano (TPM), (2) Partes altas e interiores de

México (PAM), (3) Tierras bajas del Atlántico Mexicano, incluyendo las tierras bajas atlánticas del norte de Centroamérica (TAM), (4) Tierras bajas de Centroamérica, incluyendo la vertiente pacífica de Chiapas (TBC), (5) Partes altas de Centroamérica, incluyendo las partes altas de Chiapas (PAC), y (6) el Caribe (CAR). Estas regiones fueron delineadas en base a las ecoregiones de Olson et al. (2001).

En cada región MoSI hemos identificado 2-5 tipos de hábitat de forma preliminar a fin de evaluar la calidad del hábitat (entendiendo por “calidad” los valores de persistencia en sitio y condición física) (Tabla 1). Clasificamos los hábitats naturales en base a Stotz et al. (1996). Todos los tipos de hábitat a excepción del “matorral árido de montaña” (en la región PAM) son hábitats de bosque. Sin embargo, estos hábitats boscosos pueden estar compuestos por bosques primarios y secundarios, así como estados sucesionales tempranos y bordes. Nuestro objetivo es operar al menos dos estaciones MoSI en cada combinación región-hábitat. El número de estaciones para cada región-hábitat fue determinado en base a varios criterios, entre ellos la distribución geográfica de los tipos de hábitat, información publicada sobre el uso de hábitat de las especies migratorias, y la distribución de las estaciones MoSI de 2003-04. Nuestro objetivo es establecer al menos 12 estaciones en cada región y al menos cuatro estaciones en cada tipo de hábitat para obtener un total mínimo de 100 estaciones MoSI. Este nivel de cobertura nos permitiría (1) evaluar la calidad relativa de distintos hábitats y (2) identificar los factores que afectan la calidad de un tipo de hábitat determinado, especialmente en casos en los que una especie de ave es particularmente común (>12 individuos) en al menos cinco estaciones de ese tipo de hábitat. Los resultados de estos análisis servirán de base para formular recomendaciones de conservación y manejo, respectivamente.

Seleccionamos entre 6 y 16 especies migratorias para cada región MoSI (Tabla 2). Las especies seleccionadas se eligieron en base a los siguientes criterios: (1) los datos del programa MAPS indican que su tasa de captura en redes es suficiente para aportar estimaciones precisas de tasas de sobrevivencia; (2) son especies prioritarias en al menos una Región de Conservación de Aves de NABCI y típicamente muestran tendencias negativas en los análisis de 23 años de BBS, o bien especies sin tendencias significativas con fines comparativos; y (3) constituyen una mezcla de especies con y sin declives en cada una de las seis regiones MoSI. Todas las especies son invernantes comunes en al menos dos regiones o tipos de hábitat examinados en el programa MoSI

## **AREAS DE ESTUDIO Y METODOS**

Setenta y una estaciones MoSI fueron establecidas y operadas durante al menos uno de los dos años del programa piloto (Apéndice 1). Veintinueve de estas estaciones fueron operadas en 2002-03 y 63 fueron operadas en 2003-04. Veintiuna estaciones (30%) fueron operadas en ambas temporadas. Las 63 estaciones que se operaron en 2003-04 están distribuidas ampliamente en la parte norte del Neotrópico (Figura 2) (Sin embargo las estaciones en 2002-03 se ubicaron en pares de estaciones adyacentes, a menos de 1 km entre ellas). De las 53 estaciones operadas en 2003-04, 8 estuvieron en la región TPM, 19 en la región PAM, 5 en la región TAM, 19 en la región TBC, 5 en la región PAC y 7 en la región CAR.

Durante el primer año del programa piloto de MoSI (2002-03), se efectuaron dos pulsos de anillamiento en cada estación, el primero entre el 15 de noviembre y el 26 de diciembre, y el segundo entre el 7 de febrero y el 20 de marzo. Antes de iniciar la segunda temporada de MoSI (2003-04) modificamos el protocolo de campo en base a los resultados de la primera temporada y de resultados de un proyecto de IBP en Cuba. Actualmente recomendamos que los colaboradores operen las estaciones durante cinco pulsos mensuales entre noviembre y marzo. El 84% de las estaciones fue operado al menos en tres pulsos durante la temporada 2003-04. Normalmente cada pulso de anillamiento consistió en 2 ó 3 días consecutivos de operación. En cada estación se operaron entre 10 y 16 redes ornitológicas (promedio = 13.67 en 2003-04) de luz de malla entre 30 y 36 mm. Las redes fueron operadas durante la mayor parte del día, aunque las condiciones meteorológicas y limitaciones logísticas redujeron las horas de operación en algunos casos. Todas las aves capturadas en redes fueron identificadas, fechadas y, cuando fue posible, sexadas. Las aves migratorias fueron anilladas con anillos de aluminio numerados de la Oficina de Anillamiento de EEUU (USGS-BBL), y la mayoría de especies residentes fueron anilladas con otros tipos de anillo (algunas estaciones solamente anillaron migratorias). A cada ave se le tomó el peso con una báscula electrónica y la longitud alar en milímetros con una regla.

Todos los datos de MoSI fueron sometidos a un riguroso proceso de verificación a fin de indentificar discrepancias entre (1) determinaciones de edad y sexo y datos adicionales (por ejemplo, osificación del cráneo, límites de muda, desgaste de las plumas), y (2) determinaciones de edad y sexo entre registros múltiples de un número de anillo concreto. Estimamos tasas de sobrevivencia mensual aparente en base a los datos verificados de 2003-04 (para estaciones operadas al menos por 3 pulsos) de 18 especies migratorias. Las tasas fueron obtenidas utilizando modelos de marcaje y recaptura de Cormack-Jolly-Seber, con la modalidad de tiempo constante y no-transeuntes (Pollock et al. 1990) usando el programa MARK (White and Burnham 1999). La probabilidad de recaptura fue modelada como constante para todos los meses en todas las estaciones excepto aquellos meses en los que la estación no fue operada, en cuyo caso se le asignó un cero.

Para una serie de diez especies que pasan el invierno principalmente en hábitats de bosque (determinaciones de hábitats invernales en base a DeGraaf y Rappole 1995, Howell y Webb 1995, y Howell *com. pers.* 8/15/04), generamos una regresión lineal de las tendencias del BBS (1966-2002) con nuestras estimaciones de sobrevivencia mensual aparente. Incluimos poblaciones de *Catharus guttatus* que pasan el invierno en el oeste de EEUU porque las poblaciones reproductoras pasan el invierno en el Neotrópico. Las tendencias del BBS fueron estimadas mediante la técnica de “ecuaciones estimadas” descrita por Link y Sauer (1994) y se obtuvieron de la página web del BBS (Sauer et al. 2004). Para 8 de las 10 especies utilizamos todos los datos de las tendencias de BBS ya que las estaciones MoSI cubren la mayor parte de su rango invernal. Para *Catharus guttatus* utilizamos la tendencia poblacional del oeste de EEUU y para *C. ustulatus* las tendencias de British Columbia, Washington, Oregon y California (principalmente el complejo de “espalda rojiza” de esta especie) de manera que concordase con las áreas de invernada muestreadas por MoSI.

## RESULTADOS

### Temporada 2002-03

De las 29 estaciones operadas en 2002-03 casi todas operaron en dos pulsos separados por al menos dos meses. En la primera temporada 2233 aves de 132 especies fueron capturadas y anilladas, y 258 aves más (principalmente colibríes) fueron liberadas sin anillo. Se capturaron al menos 10 individuos de 40 especies de migratorias, incluyendo las 11 especies seleccionadas para MoSI (Tabla 3). A pesar del gran número de migratorias capturadas, las tasas de recaptura fueron bajas (3%, Tabla 3), lo cual sugiere que un protocolo de dos pulsos separados por al menos dos meses no es apropiado para estimar tasas de sobrevivencia invernales.

### Temporada 2003-04

El enorme crecimiento del programa MoSI en 2003-04 dio lugar a una buena cobertura de tipos de hábitat en algunas regiones (Tabla 4). En concreto, se consiguió una cobertura casi total para los cuatro hábitats de las partes altas e interior de México (PAM). Sin embargo, varios tipos de hábitat en las demás regiones todavía no están adecuadamente cubiertos y serán prioritarios en futuras expansiones de MoSI. En particular, se necesitan estaciones en la región de las tierras bajas del Atlántico mexicano (TPM, especialmente en la península de Yucatán), y en la región del Caribe (CAR), así como en manglar y bosque tropical caducifolio.

Además de doblar el número de estaciones MoSI en 2003-04, las estaciones fueron operadas al menos por 3 pulsos (Tabla 5). Esta combinación de más estaciones operando con mayor frecuencia dio lugar a un marcado aumento en el número de aves y especies capturadas. En total, 9187 aves de 339 especies fueron anilladas, y 3956 aves de al menos 227 especies fueron capturadas y liberadas sin anillar. De las especies anilladas 88 son migratorias que pasan el invierno en una o más de las regiones MoSI, incluyendo 20 de las 21 especies seleccionadas para MoSI (Tabla 6).

El aumento en la frecuencia de operación de redes y la reducción del intervalo de tiempo entre pulsos dio lugar a un aumento tanto del número de capturas como del número de recapturas entre pulsos. De las 20 especies de interés para MoSI, la mayoría de aves (70%) fue capturada en más de 10 estaciones, y más de 100 individuos de cada una de siete especies de interés fueron anilladas (Tabla 6). Las tasas de recaptura entre pulsos para 29 especies migratorias con más de 50 capturas (previas al último pulso) fue de 16% en promedio. Aunque no pudimos estimar tasas de sobrevivencia por hábitat, hubo una gran variabilidad en las tasas de captura y recaptura entre estaciones (Figura 3), lo cual sugiere que las estaciones de MoSI cubren una amplia gama de características del hábitat. Esta variabilidad es visible incluso dentro de tipos de hábitat. Por ejemplo, las tasas de recaptura entre pulsos de *Vermivora celata* en pino-encino en 2003-04 tienen un rango entre 0 y 42% en cinco estaciones con al menos 10 individuos capturados (promedio = 13%, D.E. = 17%).

### Estimaciones de sobrevivencia a nivel regional 2003-04

Las tasas de sobrevivencia mensual fueron altamente variables entre especies, desde 0.39 en *Hylocichla mustelina* hasta 0.95 en *Seiurus aurocapillus* (Tabla 7). Las tasas de sobrevivencia aparente reflejan mortalidad y emigración del lugar de muestreo, y los dos procesos no son fácilmente diferenciables con modelos de marcaje y recaptura. Debido a que las tasas de

sobrevivencia aparente por debajo de 0.9 seguramente indican cierta emigración (y no sólo mortalidad), nuestros resultados demuestran una variabilidad sustancial en persistencia en estas 18 especies. Esto sugiere que los individuos con valores de sobrevivencia aparente bajos no fueron capaces de obtener suficientes recursos para sobrevivir en un lugar determinado y por tanto murieron o se desplazaron a otro lugar.

#### Correlación entre sobrevivencia aparente y tendencias poblacionales

A fin de investigar el efecto de la dinámica invernal en las tendencias poblacionales generales en aves migratorias, examinamos la relación entre las estimaciones de sobrevivencia aparente de los datos MoSI de 2003-04 y las tendencias poblacionales de largo plazo obtenidas para esas especies en las áreas de cría. Como ilustra la Figura 4, encontramos una fuerte relación lineal positiva entre las tendencias poblacionales del BBS y las tasas de sobrevivencia aparente para el subgrupo de especies migratorias que utiliza predominantemente hábitats de bosque en la época no reproductiva.

### **DISCUSION**

A pesar de las lagunas en cobertura geográfica y de contar con solamente un año completo de datos de anillamiento, el programa MoSI está produciendo ya resultados de gran importancia para la conservación de aves migratorias. El resultado más impactante de la temporada 2003-04 es la fuerte relación entre la sobrevivencia mensual en las áreas de invernada y las tendencias poblacionales en las áreas de cría para las especies que utilizan hábitats de bosque. Este resultado indica que los procesos demográficos en la temporada no reproductora son el factor crítico en la regulación de las poblaciones de estas especies. Esta inferencia fundamental, que no habría sido posible en el esfuerzo estandarizado y coordinado por parte de un gran número de colaboradores MoSI, resalta la importancia de identificar los factores que afectan la sobrevivencia de aves migratorias en las áreas de invierno.

Aunque la forma en que las bajas tasas de sobrevivencia invernal afectan los declives poblacionales no está todavía clara, hay diversos mecanismos probables. Todos ellos se basan en la premisa de que el hábitat local no aporta los recursos necesarios para que los individuos superen la época no reproductora. Primero, los individuos que deben desplazarse en busca de un hábitat adecuado pueden sufrir niveles de depredación superiores a los de los individuos que no tienen que desplazarse de sus lugares de invierno (Rappole et al. 1989). Segundo, los individuos que deben desplazarse podrían no encontrar un hábitat mejor y por lo tanto acabarían la temporada invernal en peor condición física (Latta y Faaborg 2001, 2002). Esto podría conllevar altas tasas de mortalidad hacia el final de invierno (cuando los recursos alcanzan el mínimo), o durante la migración post-invernal (Sillert y Holmes 2002, Bearhop et al. 2004). También podría ocasionar un retraso en la llegada a las áreas de reproducción o que los individuos lleguen en mala condición física, lo cual podría afectar adversamente tanto el reclutamiento en la población reproductiva como el consiguiente éxito reproductivo (Marra et al. 1998, Nott et al. 2002, Norris et al. 2004).

Dos aspectos de la interpretación de los resultados anteriores requieren precaución. En primer lugar, nuestra regresión entre tendencias del BBS y las tasas de sobrevivencia invernal no tiene en cuenta el error en la estimación de las tendencias ni las tasas de sobrevivencia. Actualmente



estamos abordando este problema con análisis más sofisticados. En segundo lugar, la validez de la relación depende de la suposición de que las tasas de sobrevivencia de 2003-04 reflejan el patrón de las tasas de sobrevivencia de estas especies a lo largo de todo el periodo 1966-2002 en que se basan las tendencias poblacionales. Esta suposición está apoyada parcialmente por los resultados de los análisis de cinco años de datos similares en la Bahía de Guantánamo, Cuba, donde encontramos poca variabilidad interanual entre tasas de sobrevivencia mensual en siete especies de chipes migratorios (Siegel et al. 2004). Sin embargo, años adicionales serán necesarios para determinar si esta suposición es aceptable a la escala espacial que representa el programa MoSI.

Resulta interesante que nuestras estimaciones de sobrevivencia o persistencia sean variables entre especies, incluso en aquellas que parecen tener requisitos ecológicos similares. Por ejemplo, las especies con las tasas de persistencia más altas y más bajas, *Seiurus aurocapillus* e *Hylocichla mustelina* respectivamente, habitan y se alimentan en los estratos arbustivos de bosques tropicales maduros, y muchos de los datos provienen de las mismas estaciones MoSI. No está claro por qué *S. aurocapillus* persiste mejor en estos lugares que *H. mustelina*. Sin embargo, esta observación concuerda con otros estudios que documentan que *S. aurocapillus* es más tolerante a cambios en las características del hábitat, incluso a hábitats agrícolas (Robbins et al. 1992, DeGraaf and Rappole 1995). La vinculación de tasas de persistencia con variables del hábitat (estructura de la vegetación, composición de especies, fenología) es una prioridad para análisis futuros de MoSI y serán necesarios para comprender mejor los requisitos ecológicos de especies concretas. Actualmente estamos diseñando un protocolo para muestrear la vegetación que permitirá efectuar dichos análisis.

Además de la amplia variabilidad de tasas de sobrevivencia entre especies, encontramos una alta variabilidad en tasas de captura y de recaptura entre pulsos en una misma especie entre estaciones. Parte de esta variabilidad se debe sin duda a las diferencias en la distribución de esfuerzo entre estaciones (tanto en términos del número de pulsos de operación como en número de horas-red operadas). Sin embargo, también es posible que parte de la variabilidad se deba a la variación en la calidad del hábitat. Este resultado es esperanzador y sugiere que existe una gama de calidades de hábitat que están siendo muestreadas por las estaciones MoSI. Confiamos en que años adicionales y la expansión del programa a regiones y hábitats que actualmente están poco representados, así como información más detallada sobre la vegetación, aportarán valiosa información para generar planes de manejo para las especies migratorias en sus áreas de invernada.

Hasta la fecha, los intentos por comprender la calidad del hábitat para especies migratorias han consistido en esfuerzos intensivos y localizados (Conway et al. 1995; Wunderle 1995, Marra et al. 1998; Sillett et al. 2000; Wunderle y Latta 2000; Latta y Faaborg 2001, 2002; Sillett y Holmes 2002; Siegel et al. 2004). A pesar de que estos estudios han mostrado una gran variabilidad entre sitios, sin duda han aportado mucha información para la conservación de las aves migratorias. Sin embargo, la utilidad de estos estudios se limita a un grupo reducido de especies y lugares. Por el contrario, la continuación y expansión del programa MoSI nos permitirá obtener inferencias más generales sobre la calidad relativa de una variedad de hábitats y áreas demográficas para una amplia gama de especies migratorias. La estrecha relación entre sobrevivencia mensual y tendencias poblacionales de largo plazo en especies de bosque que

presentamos aquí sugiere que esta información será crucial para enfocar mejor los esfuerzos de conservación para las aves migratorias. La mayoría de hábitats naturales utilizados por las aves migratorias están en peligro, amenazados o vulnerables debido a las actividades humanas (Olson y Dinerstein 1998), por lo cual es fundamental que los hábitats críticos para las aves migratorias sean identificados sin mayor pérdida de tiempo.

Por su escala geográfica y la magnitud de la colaboración internacional, el programa MoSI representa una iniciativa sin precedentes hacia el mejor conocimiento de la dinámica poblacional de las aves migratorias en sus áreas de invierno. Por primera vez, más de 30 colaboradores y un número de voluntarios todavía mayor han unido esfuerzos para avanzar hacia una meta común científica y de conservación. En solamente dos temporadas, esta ambiciosa empresa logística y científica ha generado valiosos datos que apuntan a la crucial importancia de las dinámicas invernales en los cambios poblacionales de las aves migratorias. Así mismo, el programa está generando valiosos datos sobre la demografía de especies tropicales residentes, muchas de las cuales están seriamente amenazadas y mucho menos estudiadas que la mayoría de especies migratorias. Análisis de los datos generados por las estaciones MoSI sobre abundancia relativa, preferencias de hábitat y sobrevivencia para estas especies residentes ya se han iniciado y fortalecerán los vínculos colaborativos entre socios de MoSI.

Como muestra este informe, MoSI nos está permitiendo acometer problemas de conservación y manejo que antes eran inalcanzables. Superando numerosos obstáculos logísticos y económicos, los colaboradores de MoSI han demostrado que es posible abordar preguntas sobre conservación y manejo de gran escala a través de esfuerzos estandarizados y coordinados a nivel internacional. El programa representa una nueva forma de hacer conservación de aves en las Américas y tiene la capacidad potencial de avanzar significativamente nuestro progreso hacia la conservación de las poblaciones de aves de la región.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos la donación de un contribuyente anónimo al Institute for Bird Populations para lanzar el proyecto MoSI. El Programa Legacy Resource Management del Departamento de Defensa de EEUU aportó financiamiento para estudiar la sobrevivencia invernal de aves migratorias en la base naval de la Bahía de Guantánamo, un proyecto que abrió el camino para la creación de MoSI. Los protocolos de MoSI fueron desarrollados en colaboración con mucha gente, entre ellos T. Scott Sillett, Rodney Siegel and Alexis Cerezo. El enorme crecimiento del programa MoSI en 2003-04 fue posible gracias al financiamiento del Acta para la Conservación de Aves Migratorias Neotropicales (NMBCA) del Servicio de Vida Silvestre de EEUU. Por último, nuestro más sincero agradecimiento a todos los colaboradores y voluntarios de MoSI que han operado estaciones de anillamiento durante los dos primeros años del programa. Sin su dedicación, perseverancia y esfuerzo, el programa MoSI nunca se habría hecho realidad.

Esta es la Contribución Número 244 de The Institute for Bird Populations.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Bearhop, S., G. M. Hilton, S. C. Votier, and S. Waldron. 2004. Stable isotope ratios indicate that body condition in migrating passerines is influenced by winter habitat. *Proceedings of the Royal Society London B (Suppl.) Biology Letters* DOI 10.1098/rsbl.2003.0129.
- Conway, C.J., G.V.N. Powell, and J.D. Nichols. 1995. Overwinter survival of neotropical migratory birds in early-successional and mature tropical forests. *Conservation Biology* 855-864.
- DeGraaf, R. M., and J. H. Rappole. 1995. *Neotropical migratory birds: Natural history, distribution, and population change*. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- DeSante, D. F., T. S. Sillett, R. B. Siegel, J. F. Saracco, C. A. Romo de Vivar Alvarez, S. Morales, A. Cerezo, D. Kaschube, M. Grosselet, and B. Milá. In press. MoSI (Monitoreo de Sobrevivencia Invernal): Assessing habitat-specific overwintering survival of neotropical migratory landbirds. In: *Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas* (C. J. Ralph and T. D. Rich, Editors). Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Arcata, CA.
- Faaborg, J. 2002. *Saving migrant birds: Developing strategies for the future*. University of Texas Press, Austin, TX.
- Finch, D. M. and P.W. Stangel. 1993. *Status and Management of Neotropical Migratory Birds*. USDA Forest Service, General Technical Report RM-229. Ft. Collins, CO: USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.
- Howell, S. N. G., and S. Webb. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press, New York, NY.
- Latta, S. C. and J. Faaborg. 2001. Winter site fidelity of Prairie Warblers in the Dominican Republic. *Condor* 103:455-468.
- Latta, S. C. and J. Faaborg. 2002. Demographic and population responses of Cape May Warblers wintering in multiple habitats. *Ecology* 83:2502-2515.
- Link, W. A. and J. R. Sauer. 1994. Estimating equations estimates of trends. *Bird Populations* 2:23-32.
- Marra, P. P., K. A. Hobson, and R. T. Holmes. 1998. Linking winter and summer events in a migratory bird by using stable-carbon isotopes. *Science* 282:1884-1886.
- Norris, D.R., P.P. Marra, T.K. Kyser, T.W. Sherry, and L.M. Ratcliffe. 2004. Tropical winter habitat limits reproductive success on the temperate breeding grounds in a migratory bird. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences B* 271: 59-64.
- Nott, M. P., D. F. DeSante, R. B. Siegel, and P. Pyle. 2002. Influences of the El Niño/Southern Oscillation and the North Atlantic Oscillation on avian productivity in forests of the Pacific Northwest of North America. *Global Ecology and Biogeography* 11:333-342.
- Olson, D. M. and E. Dinerstein. 1998. The Global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* 12: 502-515.
- Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, and K. R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bioscience* 51:933-938.

- Pardiek, K. L. and J. R. Sauer. 2000. The 1995-1999 summary of the North American Breeding Bird Survey. *Bird Populations* 5:30-48.
- Pollock, K. H., J. D. Nichols, C. Brownie, and J. E. Hines. 1990. Statistical inference for capture-recapture experiments. *Wildlife Monographs*, No. 107.
- Rappole, J. H. and M. V. McDonald. 1994. Cause and effect in population declines of migratory birds. *Auk* 111: 652-660.
- Rappole, J. H., M. A. Ramos, and K. Winker. 1989. Wintering Wood Thrush mortality in southern Veracruz. *Auk* 106:402-410.
- Robbins, C. S., B. A. Dowell, D. K. Dawson, J. A. Colón, R. Estrada, A. Sutton, R. Sutton, and D. Weyer. 1992. Comparison of Neotropical migrant landbird populations wintering in tropical forest, isolated forest fragments, and agricultural habitats. Pp. 207-220 in *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds* (J. M. Hagan III and D. W. Johnston, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Robbins, C. S., J. R. Sauer, R. S. Greenberg, and S. Droege. 1989. Population declines in North American birds that migrate to the neotropics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. (USA) 86:7658-7662.
- Sauer, J.R., J.E. Hines, and J. Fallon. 2004. *The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1966-2003*. Version 2004.0, USGS Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD.
- Siegel, R. B., R. L. Wilkerson, D. F. DeSante, D. R. Kaschube, and T. S. Sillett. 2004. *Survival rates of Landbirds on Guantanamo Bay, Cuba: Final Report Submitted to the Department of Defense Resource Legacy Program*. The Institute for Bird Populations, Pt. Reyes Station, CA.
- Sillett, T. S. and R. T. Holmes. 2002. Variation in survivorship of a migratory songbird throughout its annual cycle. *Journal of Animal Ecology* 71:296-308.
- Sillett, T. S., R. T. Holmes, and T. W. Sherry. 2000. Impacts of a global climate cycle on population dynamics of a migratory songbird. *Science* 288:2040-2042.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, and D. K. Moskovitz. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Terborgh, J. 1989. *Where Have All the Birds Gone? Essays on the Biology and Conservation of Birds that Migrate to the American Tropics*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- White, G.C. & Burnham, K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46:120-139.
- Wunderle, J. M., Jr. 1995. Population characteristics of Black-throated Blue Warblers wintering in three sites on Puerto Rico. *Auk* 112:931-946.
- Wunderle, J. M., Jr. and S. C. Latta. 2000. Winter site fidelity of Nearctic migrant birds in isolated shade coffee plantations of different sizes in the Dominican Republic. *Auk* 117:596-614.

**Tabla 1.** Principales tipos de hábitat y número de estaciones necesarias para alcanzar una amplia cobertura del programa MoSI.

Tipo de hábitat <sup>1</sup>	Descripción	No. de estaciones necesarias <sup>2</sup>						Total
		TPM	PAM	TAM	TBC	PAC	CAR <sup>1</sup>	
Manglar	Bosques densos de una o más especies de manglar, permanentemente u ocasionalmente inundados.	3	—	3	3	—	3	12
Selva tropical caducifolia	Baja precipitación anual (< 2,000 mm/año) y una variedad de especies caducifolias. La altura del dosel oscila entre los 10 y los 25 m (pero puede ser inferior). También conocido como bosque espinoso debido a la presencia de árboles espinosos y cactáceas.	9	—	6	5	—	4	24
Selva tropical perennifolia	Selva alta con abundante precipitación (> 2,000 mm/año) y un diverso y estructuralmente complejo compendio de árboles latifoliados, palmas, lianas y epífitas vasculares.	—	—	7	7	—	5	19
Plantación	Hábitats agrícolas dominados por cultivos perennes como café, cacao y cítricos. En ocasiones con presencia de diversas especies nativas.	—	—	—	5	4	3	12
Bosque de pino-encino	Bosques mixtos generalmente entre 900 y 2800 m de altura. Varían entre rodales de puro encino perennifolio ( <i>Quercus</i> ) en elevaciones más bajas y predominancia de pino ( <i>Pinus</i> ) en elevaciones altas.	—	6	—	—	4	—	10
Bosque de pino	Bosques de altura en México (generalmente > 2000 m) y Española (> 1,500 m). En Cuba y las Bahamas se encuentra tanto en las partes altas como las bajas. Los bosques de pino de México pueden estar compuestos de una o varias especies de pino y con mezcla de encino, junípero o abetos. En el Caribe estos bosques son monoespecíficos ( <i>Pinus caribbea</i> en Cuba y Bahamas; <i>P. occidentalis</i> en Española).	—	7	—	—	2	2	11

**Tabla 1.** Continuación.

Tipo de hábitat <sup>1</sup>	Descripción	No. de estaciones necesarias <sup>2</sup>						Total
		TPM	PAM	TAM	TBC	PAC	CAR <sup>3</sup>	
Bosque mesófilo	También conocido como “bosque nuboso”, ocurre a elevaciones altas (generalmente entre 1000 y 2000 m) donde las nubes aportan humedad abundante. Caracterizado por una gran variedad de árboles latifoliados como encinos ( <i>Quercus</i> ) y Lauráceas, pero también puede incluir pinos dispersos (en el norte de Centroamérica). Una característica conspicua de estos bosques es la profusión de musgos y otras epífitas.	—	2	—	—	6	—	8
Matorral árido de montaña	Caracterizado por una casi continua capa de vegetación baja (matorral), compuesto de arbustos, árboles pequeños y cactus. Normalmente se encuentra entre 1000 y 2000 m de altura.	—	4	—	—	—	—	4
<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> A excepción del hábitat “Plantación”, la clasificación de hábitats está basada en Stotz et al. 1996.

<sup>2</sup> TPM = Tierras bajas del Pacífico Mexicano, PAM = Partes altas e interiores de México, TAM = Tierras bajas del Atlántico Mexicano, incluyendo las tierras bajas atlánticas del norte de Centroamérica, TBC = Tierras bajas de Centroamérica, incluyendo la vertiente pacífica de Chiapas, PAC = Partes altas de Centroamérica, incluyendo las partes altas de Chiapas, CAR = Caribe.

<sup>3</sup> Un hábitat adicional de interés en la región CAR incluye los hábitats arbustivos áridos, como los que se encuentran en las Pequeñas Antillas refugiadas del viento.

**Tabla 2.** Lista de las veintiuna especies de interés para el proyecto piloto MoSI de cinco años y sus tendencias poblacionales de largo plazo (✓ = regular y relativamente común, ✗ = irregular o poco común). Nombres en inglés listados en el Apéndice 2.

Especie <sup>1</sup>	Tendencia poblacional del BBS, 1980-2002 <sup>2</sup>	Región MoSI <sup>3</sup>					
		TPM	PAM	TAM	TBC	PAC	CAR
<i>Empidonax traillii</i>	Neg.**	✓			✓		
<i>Empidonax minimus</i>	Neg.**	✓	✗	✓	✓	✗	
<i>Vireo griseus</i>	Pos.*			✓	✓		
<i>Vireo gilvus</i>	Pos.**	✓	✓	✗	✓	✓	
<i>Catharus ustulatus</i>	Neg.**	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Hylocichla mustelina</i>	Neg.**			✓	✓		
<i>Dumetella carolinensis</i>	Pos.			✓	✓		✗
<i>Vermivora celata</i>	Neg.**	✓	✓	✗			
<i>Dendroica magnolia</i>	Pos.	✓		✓	✓		
<i>Dendroica tigrina</i>	Neg.						✓
<i>Dendroica caerulescens</i>	Pos.**						✓
<i>Dendroica discolor</i>	Neg.**						✓

**Tabla 2.** Continuación.

Especie <sup>1</sup>	Tendencia poblacional del BBS, 1980-2002 <sup>2</sup>	Región MoSI <sup>3</sup>					
		TPM	PAM	TAM	TBC	PAC	CAR
<i>Setophaga ruticilla</i>	Neg.	✓		✓	✓		✓
<i>Seiurus aurocapillus</i>	Pos.	✓		✓	✓		✓
<i>Oporornis formosus</i>	Neg.**			✓	✓		
<i>Oporornis philadelphia</i>	Neg.**				✓	✓	
<i>Oporornis tolmiei</i>	Neg.		✓			✓	
<i>Wilsonia citrina</i>	Pos.			✓	✓		
<i>Wilsonia pusilla</i>	Neg.**	✓	✓	×	✓	✓	
<i>Passerina cyanea</i>	Neg.**	✓		✓	✓		✓
<i>Passerina ciris</i>	Pos.	✓		✓	✓		×

<sup>1</sup> Especies de interés adicionales para una plena aplicación del programa MoSI incluyen las siguientes: *Empidonax flaviventris*, *E. oberholseri*, *E. difficilis/occidentalis*, *Vireo belli*, *Troglodytes aedon*, *Regulus calendula*, *Polioptila caerulea*, *Vermivora peregrina*, *V. ruficapilla*, *Dendroica petechia*, *D. pensylvanica*, *D. coronata*, *D. palmarum*, *Mniotilta varia*, *Protonotaria citrea*, *Hemiltheros vermivora*, *Seiurus noveboracensis*, *Geothlypis trichas*, *Icteria virens* y *Spizella breweri*.

<sup>2</sup> Tendencias y valores de significatividad obtenidos de Sauer et al. (2004); \*  $0.01 < P \leq 0.05$ , \*\*  $P \leq 0.01$

<sup>3</sup> Véase Tabla 1 para definición de regiones.



**Tabla 3.** Número de aves anilladas como parte del programa MoSI en 2002-03 y número de recapturas entre pulsos. Solamente se muestran especies migratorias con al menos 10 individuos anillados. Las especies de interés aparecen en negrita. Los dos pulsos al principio y al final de invierno propuestos por MoSI la primera temporada (2002-03) dieron lugar a pocas recapturas.

Especie	No. de individuos anillados	No. de recaps. entre pulsos
<i>Empidonax flaviventris</i>	21	0
<b><i>Empidonax minimus</i></b>	<b>20</b>	<b>0</b>
<i>Empidonax oberholseri</i>	19	1
<i>Empidonax difficilis/occidentalis</i>	38	0
<i>Vireo bellii</i>	11	0
<b><i>Vireo gilvus</i></b>	<b>32</b>	<b>0</b>
<i>Regulus calendula</i>	48	6
<i>Polioptila caerulea</i>	41	3
<b><i>Catharus ustulatus</i></b>	<b>26</b>	<b>0</b>
<i>Catharus guttatus</i>	22	4
<b><i>Hylocichla mustelina</i></b>	<b>43</b>	<b>0</b>
<i>Turdus migratorius</i>	40	1
<i>Bombycilla cedrorum</i>	177	0
<i>Vermivora peregrina</i>	26	0
<b><i>Vermivora celata</i></b>	<b>222</b>	<b>1</b>
<i>Vermivora ruficapilla</i>	122	3
<i>Dendroica petechia</i>	51	17
<i>Dendroica pensylvanica</i>	10	0
<i>Dendroica coronata</i>	148	6
<i>Dendroica townsendii</i>	15	0
<i>Mniotilta varia</i>	23	2

**Tabla 3.** Continuación.

Especie	No. de individuos anillados	No. de recaps. entre pulsos
<i>Setophaga ruticilla</i>	<b>16</b>	<b>2</b>
<i>Seiurus aurocapilla</i>	<b>35</b>	<b>1</b>
<i>Seiurus noveboracensis</i>	30	0
<i>Oporornis formosus</i>	<b>14</b>	<b>0</b>
<i>Oporornis tolmiei</i>	<b>14</b>	<b>1</b>
<i>Geothlypis trichas</i>	28	0
<i>Wilsonia pusilla</i>	<b>102</b>	<b>4</b>
<i>Icteria virens</i>	10	0
<i>Piranga ludoviciana</i>	25	1
<i>Pipilo chlorurus</i>	23	0
<i>Spizella passerina</i>	30	2
<i>Spizella brewerii</i>	23	0
<i>Melospiza lincolnii</i>	57	0
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	29	0
<i>Guiraca caerulea</i>	23	0
<i>Passerina cyanea</i>	<b>16</b>	<b>0</b>
<i>Passerina ciris</i>	<b>44</b>	<b>0</b>
<i>Icterus spurius</i>	13	0
<i>Icterus cucullatus</i>	12	0

**Tabla 4.** Número de estaciones operadas en 2003-04 en hábitats de interés en cada región, y número de estaciones necesarias para alcanzar las metas de la expansión de MoSI (ver Tabla 1). Las estaciones MoSI existentes fueron clasificadas en base a descripciones preliminares del operador de la estación. Diez de las estaciones no pudieron ser fácilmente asignadas a ninguna de las combinaciones región-hábitat y por tanto no están incluidas aquí.

Región <sup>1</sup>	Tipo de hábitat	No. de estaciones operadas en 2003-04	Número de estaciones deseado
TPM	Manglar	2	1
	Selva tropical caducifolia	4	5
PAM	Bosque pino-encino	6	0
	Bosque de pino	6	1
	Bosque mesófilo	2	0
	Matorral árido de montaña	4	0
TAM	Manglar	0	3
	Selva tropical caducifolia	0	6
	Selva tropical perennifolia	5	2
TBC	Manglar	2	1
	Selva tropical caducifolia	3	2
	Selva tropical perennifolia	8	0
PAC	Bosque mesófilo	2	4
	Plantación	2	2
	Bosque pino-encino	1	3
	Bosque de pino	0	2
CAR	Manglar	1	2
	Selva tropical caducifolia	1	3
	Plantación	2	1
	Bosque de pino	0	2
	Selva tropical perennifolia	2	3
<b>NUMERO DE ESTACIONES NECESARIAS PARA ALCANZAR LA META:</b>			<b>43</b>

<sup>1</sup> Véase Tabla 1 para definiciones de las regiones.

**Tabla 5.** Resumen del esfuerzo de redes para las 63 estaciones MoSI operadas durante la temporada 2003-04.

No. de pulsos operados	No. estaciones <sup>1</sup>	Promedio de días por estación por pulso	Promedio de horas-red por estación por <sup>2</sup>
1	1	3	—
2	9	3.7	331.6
3	12	3.1	346.1
4	24	2.9	311.1
5	15	2.5	250.2

<sup>1</sup> Datos de dos estaciones todavía no han sido recibidos.

<sup>2</sup> Basado en datos de esfuerzo para 59 de las 63 estaciones.

**Tabla 6.** Resumen de las capturas de especies migratorias durante la temporada MoSI 2003-04. Las especies de interés para MoSI aparecen en negrita. La lista sólo incluye especies que pasan el invierno predominantemente al norte de Sudamérica.

Especie <sup>1</sup>	No. de estaciones <sup>2</sup>	No. anillado <sup>3</sup>	No. recapturas entre pulsos <sup>4</sup>	Prop. recapt. <sup>5</sup>
<i>Sphyrapicus varius</i>	3	4	0	0.00
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	1	1	0	0.00
<i>Empidonax virescens</i>	2	8	1	0.25
<b><i>Empidonax traillii</i></b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<b><i>Empidonax minimus</i></b>	<b>17</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>0.13</b>
<i>Empidonax hammondii</i>	12	36	3	0.11
<i>Empidonax wrightii</i>	3	5	0	0.00
<i>Empidonax oberholseri</i>	15	59	15	0.35
<i>Empidonax difficilis/occidentalis</i>	10	64	6	0.13
<i>Myiarchus cinerascens</i>	5	22	0	0.00
<i>Myiarchus crinitus</i>	3	4	0	0.00
<b><i>Vireo griseus</i></b>	<b>4</b>	<b>51</b>	<b>12</b>	<b>0.30</b>
<i>Vireo bellii</i>	2	22	6	0.43
<i>Vireo flavifrons</i>	5	12	1	0.17
<i>Vireo cassini</i>	4	10	2	0.33
<i>Vireo solitarius</i>	8	17	1	0.07
<b><i>Vireo gilvus</i></b>	<b>12</b>	<b>106</b>	<b>10</b>	<b>0.11</b>
<i>Vireo philadelphicus</i>	5	7	0	0.00
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	3	5	0	0.00
<i>Troglodytes aedon</i>	21	87	12	0.19
<i>Cistothorus palustris</i>	2	3	0	0.00
<i>Regulus calendula</i>	19	257	33	0.17
<i>Polioptila caerulea</i>	14	134	12	0.13
<b><i>Catharus ustulatus</i></b>	<b>24</b>	<b>158</b>	<b>14</b>	<b>0.11</b>
<i>Catharus guttatus</i>	15	49	15	0.37

**Tabla 6.** Continuación.

Especie <sup>1</sup>	No. de estaciones <sup>2</sup>	No. anillado <sup>3</sup>	No. recapturas entre pulsos <sup>4</sup>	Prop. recapt. <sup>5</sup>
<b><i>Hylocichla mustelina</i></b>	<b>21</b>	<b>230</b>	<b>21</b>	<b>0.12</b>
<i>Turdus migratorius</i>	13	67	0	0.00
<b><i>Dumetella carolinensis</i></b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>0.14</b>
<i>Dendroica pinus</i>	4	6	1	0.33
<i>Dendroica chrysoptera</i>	4	4	1	0.50
<i>Vermivora peregrina</i>	14	234	7	0.03
<b><i>Vermivora celata</i></b>	<b>19</b>	<b>387</b>	<b>38</b>	<b>0.17</b>
<i>Vermivora ruficapilla</i>	16	274	17	0.08
<i>Dendroica virginiae</i>	3	21	5	0.28
<i>Vermivora crissalis</i>	2	5	0	0.00
<i>Parula americana</i>	6	25	1	0.14
<i>Dendroica petechia</i>	13	137	32	0.33
<i>Dendroica pensylvanica</i>	4	10	1	0.11
<b><i>Dendroica magnolia</i></b>	<b>9</b>	<b>52</b>	<b>9</b>	<b>0.26</b>
<b><i>Dendroica caerulescens</i></b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>0.31</b>
<i>Dendroica coronata</i>	18	203	5	0.04
<i>Dendroica nigrescens</i>	8	21	0	0.00
<i>Dendroica virens</i>	5	15	4	0.33
<i>Dendroica townsendii</i>	16	74	7	0.11
<i>Dendroica occidentalis</i>	6	16	2	0.14
<i>Dendroica graciae</i>	1	3	0	0.00
<b><i>Dendroica discolor</i></b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<i>Dendroica palmarum</i>	1	3	0	0.00
<i>Mniotilta varia</i>	30	112	23	0.25
<b><i>Setophaga ruticilla</i></b>	<b>11</b>	<b>87</b>	<b>6</b>	<b>0.13</b>
<i>Protonotaria citrea</i>	7	182	41	0.23
<i>Hemiltheros vermivora</i>	20	76	16	0.28
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	2	2	0	—

**Tabla 6.** Continuación.

Especie <sup>1</sup>	No. de estaciones <sup>2</sup>	No. anillado <sup>3</sup>	No. recapturas entre pulsos <sup>4</sup>	Prop. recapt. <sup>5</sup>
<i>Seiurus aurocapillus</i>	<b>29</b>	<b>190</b>	<b>53</b>	<b>0.37</b>
<i>Seiurus noveboracensis</i>	20	220	57	0.34
<i>Seiurus motacilla</i>	7	13	8	0.67
<i>Oporornis formosus</i>	<b>18</b>	<b>53</b>	<b>13</b>	<b>0.34</b>
<i>Oporornis philadelphia</i>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>
<i>Oporornis tolmiei</i>	<b>19</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>0.23</b>
<i>Geothlypis trichas</i>	8	119	18	0.24
<i>Wilsonia citrina</i>	<b>13</b>	<b>93</b>	<b>12</b>	<b>0.19</b>
<i>Wilsonia pusilla</i>	<b>31</b>	<b>340</b>	<b>57</b>	<b>0.22</b>
<i>Icteria virens</i>	9	51	7	0.21
<i>Piranga flava</i>	3	4	0	—
<i>Piranga rubra</i>	12	24	0	0.00
<i>Piranga ludoviciana</i>	7	70	2	0.03
<i>Pipilo chlorurus</i>	2	20	3	0.23
<i>Spizella passerina</i>	8	76	1	0.02
<i>Spizella pallida</i>	1	1	0	0.00
<i>Spizella brewerii</i>	3	57	4	0.15
<i>Spizella atrogularis</i>	2	5	1	0.25
<i>Chondestes grammacus</i>	2	15	1	0.08
<i>Passerculus sandwichensis</i>	1	11	0	0.00
<i>Ammodramus savannarum</i>	1	5	0	0.00
<i>Melospiza lincolni</i>	16	99	5	0.08
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	2	107	9	0.16
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	7	11	0	0.00
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	10	58	2	0.05
<i>Guiraca caerulea</i>	3	32	0	0.00

**Table 6.** Continuación.

Especie <sup>1</sup>	No. de estaciones <sup>2</sup>	No. anillado <sup>3</sup>	No. recapturas entre pulsos <sup>4</sup>	Prop. recapt. <sup>5</sup>
<i>Passerina amoena</i>	4	5	0	0.00
<b><i>Passerina cyanea</i></b>	<b>16</b>	<b>86</b>	<b>3</b>	<b>0.06</b>
<i>Passerina versicolor</i>	5	10	0	0.00
<b><i>Passerina ciris</i></b>	<b>12</b>	<b>126</b>	<b>4</b>	<b>0.05</b>
<i>Icterus spurius</i>	1	13	4	0.40
<i>Icterus cucullatus</i>	2	11	0	0.00
<i>Icterus bullockii</i>	6	23	1	0.05
<i>Icterus galbula</i>	5	26	2	0.08
<i>Icterus parisorum</i>	2	5	2	0.50

<sup>1</sup> Nombres en inglés citados en el Apéndice 2.

<sup>2</sup> Número de estaciones en las que la especie fue capturada y anillada.

<sup>3</sup> Número de individuos anillados. Este número indica los individuos capturados durante 2003-04 pero anillados el año anterior.

<sup>4</sup> Número de aves recapturadas en un pulso diferente a aquel en que fueron anilladas.

<sup>5</sup> Número de recapturas en un pulso diferente a aquel en que fueron anilladas dividido por el número de aves “recapturables” (es decir, aves anilladas en un pulso anterior al último pulso de operación).



**Tabla 7.** Estimaciones de tasas de sobrevivencia invernal mensual (Nov. 2003 – Mar. 2004) y probabilidades de recaptura para 18 especies migratorias capturadas en estaciones MoSI. Calculadas con modelos de marcaje-recaptura de tiempo constante y no transeuntes. Las especies de interés de MoSI aparecen en negrita.

Espece	Núm. esta. <sup>1</sup>	Núm. ind. <sup>2</sup>	Núm. capt. <sup>3</sup>	Núm. ret. <sup>4</sup>	Prob. Sobrev. <sup>5</sup>	C.V. de Sobrev. <sup>6</sup>	Prob. Recapt. <sup>7</sup>
<i>Empidonax oberholseri</i>	12	49	69	10	0.678 (0.226)	33.3	0.238 (0.135)
<b><i>Vireo griseus</i></b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>0.731 (0.182)</b>	<b>24.9</b>	<b>0.324 (0.172)</b>
<i>Regulus calendula</i>	18	247	332	33	0.751 (0.128)	17.1	0.143 (0.051)
<i>Poliioptila caerulea</i>	10	107	125	10	0.673 (0.232)	34.5	0.111 (0.068)
<b><i>Catharus ustulatus</i></b>	<b>22</b>	<b>154</b>	<b>189</b>	<b>14</b>	<b>0.629 (0.196)</b>	<b>31.2</b>	<b>0.105 (0.057)</b>
<i>Catharus guttatus</i>	13	40	64	15	0.683 (0.139)	20.4	0.404 (0.139)
<b><i>Hylocichla mustelina</i></b>	<b>18</b>	<b>217</b>	<b>264</b>	<b>17</b>	<b>0.385 (0.118)</b>	<b>30.6</b>	<b>0.222 (0.102)</b>
<b><i>Vermivora celata</i></b>	<b>16</b>	<b>200</b>	<b>246</b>	<b>15</b>	<b>0.817 (0.230)</b>	<b>28.2</b>	<b>0.114 (0.059)</b>
<i>Vermivora ruficapilla</i>	13	257	280	17	0.690 (0.183)	26.5	0.082 (0.040)
<i>Dendroica petechia</i>	7	71	99	21	0.767 (0.165)	21.5	0.277 (0.103)
<i>Mniotilta varia</i>	26	81	106	16	0.734 (0.176)	24.0	0.178 (0.081)
<i>Protonotaria citrea</i> *	5	180	250	35	0.484 (0.103)	21.3	0.267 (0.086)
<i>Hemiltheros vermivora</i>	16	63	88	14	0.896 (0.179)	20.0	0.165 (0.078)
<b><i>Seiurus aurocapillus</i></b>	<b>24</b>	<b>156</b>	<b>212</b>	<b>38</b>	<b>0.947 (0.123)</b>	<b>13.0</b>	<b>0.170 (0.052)</b>

**Tabla 7.** Continuación.

Especie	Núm. esta. <sup>1</sup>	Núm. ind. <sup>2</sup>	Núm. capt. <sup>3</sup>	Núm. ret. <sup>4</sup>	Prob. Sobrev. <sup>5</sup>	C.V. de Sobrev. <sup>6</sup>	Prob. Recapt. <sup>7</sup>
<i>Seiurus noveboracensis</i>	10	138	221	51	0.862 (0.105)	12.2	0.229 (0.056)
<b><i>Oporornis tolmiei</i></b>	<b>15</b>	<b>77</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>0.808 (0.185)</b>	<b>22.9</b>	<b>0.190 (0.090)</b>
<i>Geothlypis trichas</i>	5	59	74	10	0.871 (0.238)	27.4	0.166 (0.101)
<b><i>Wilsonia pusilla</i></b>	<b>27</b>	<b>324</b>	<b>407</b>	<b>55</b>	<b>0.596 (0.079)</b>	<b>13.3</b>	<b>0.253 (0.058)</b>

<sup>1</sup> Número de estaciones operadas (por al menos tres pulsos) en las que la especie fue capturada.

<sup>2</sup> Número de individuos capturados en estaciones operadas al menos tres pulsos (es decir, número de historiales de captura)

<sup>3</sup> Número total de capturas de la especie en estaciones operadas por al menos tres pulsos.

<sup>4</sup> Número total de retornos. Un retorno es la primera captura en un pulso de un ave anillada en la misma estación en un pulso anterior.

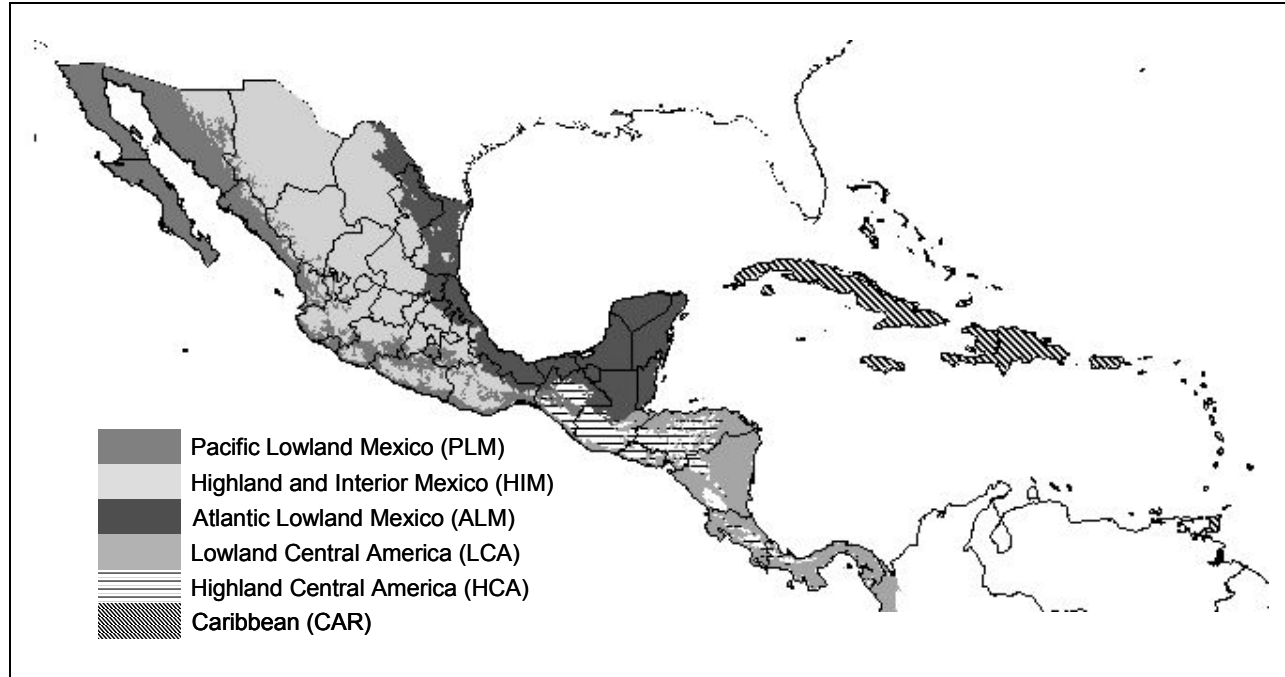
<sup>5</sup> Probabilidad de sobrevivencia utilizando la estimación del método de máxima probabilidad (“maximum likelihood”). En paréntesis el error estándar de la estimación.

<sup>6</sup> Coeficiente de variación de la probabilidad de sobrevivencia.

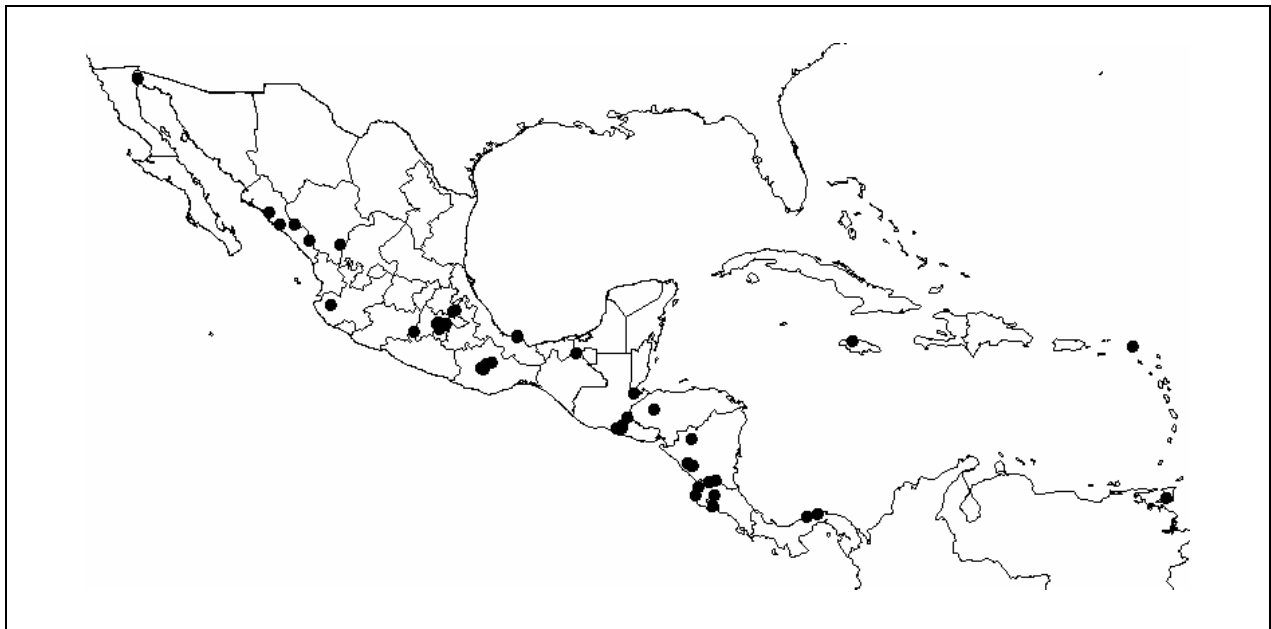
<sup>7</sup> Probabilidad de recaptura utilizando la estimación del método de máxima probabilidad (“maximum likelihood”). En paréntesis el error estándar de la estimación. Se asignó una probabilidad de recaptura de 0 cuando la estación no fue operada durante un pulso.

\* Nota: No se capturó *Protonotaria citrea* en el pulso de noviembre (Pulso 01), por tanto este análisis sólo incluye cuatro pulsos.

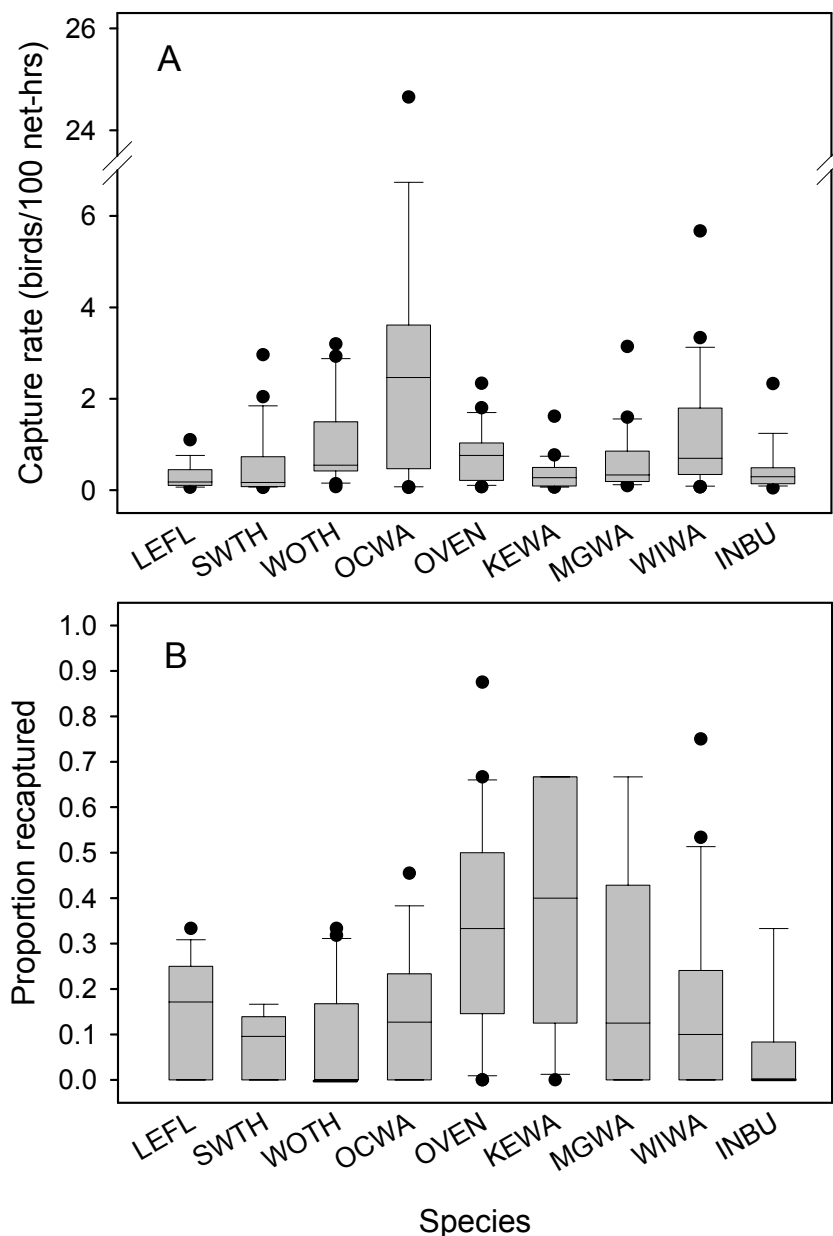
**Fig. 1.** Distribución de las seis regiones MoSI.



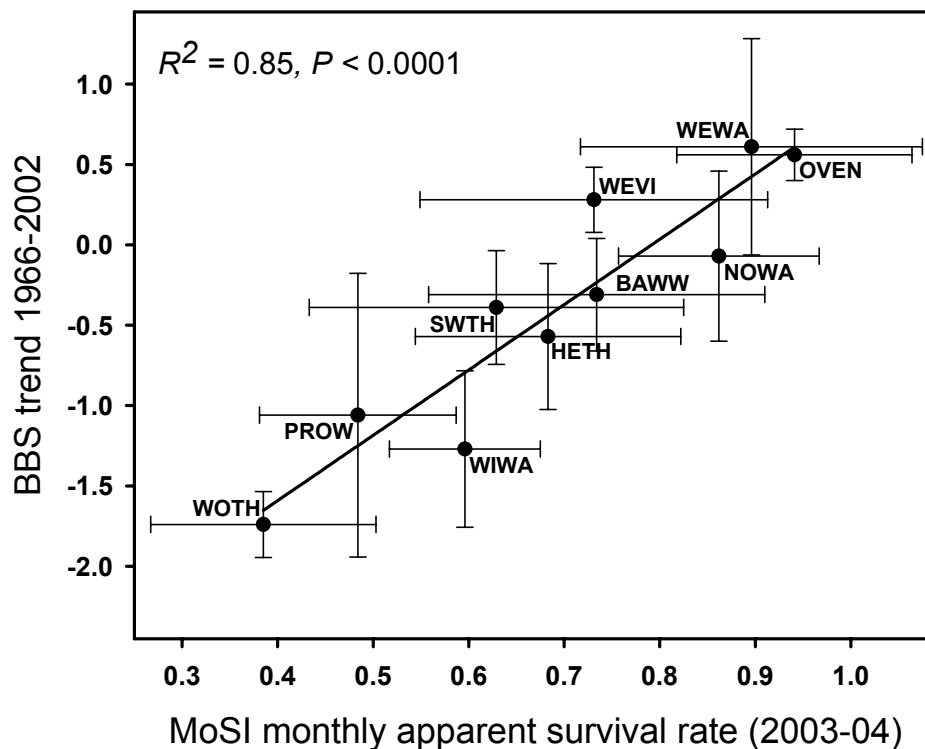
**Fig. 2.** Distribución de las estaciones MoSI en 2003-04. La ubicación de las estaciones está indicada por puntos negros. Cada punto puede representar hasta cuatro estaciones MoSI (cuando las estaciones están muy próximas).



**Fig. 3.** Variabilidad en tasas de captura (A: número de individuos por pulso [sin incluir recapturas dentro del mismo pulso ni aves no anilladas] por 100 horas-red) y las proporciones de recapturas entre pulsos (B: sólo incluye aves anilladas antes del último pulso de operación en una estación determinada). Sólo se presentan las especies de interés de MoSI capturadas en >15 estaciones en 2003-04. Los códigos de especie son: LEFL = *Empidonax minimus*, SWTH = *Catharus ustulatus*, WOTH = *Hylocichla mustelina*, OCWA = *Vermivora celata*, OVEN = *Seiurus aurocapillus*, KEWA = *Oporornis formosus*, MGWA = *Oporornis tolmiei*, WIWA = *Wilsonia pusilla*, and INBU = *Passerina cyanea*. Las estaciones sólo se incluyen en B si al menos 3 individuos estaban disponibles para ser recapturados en un pulso posterior. Las líneas horizontales muestran las medianas. Los bloques incluyen cuartiles 1 al 4, las líneas verticales indican el rango del 10 al 90%, y los puntos representan individuos extremos (“outliers”).



**Fig. 4.** Regresión de las tendencias poblacionales del Breeding Bird Survey (BBS) entre 1966 y 2002, y las tasas de sobrevivencia aparente de MoSI para diez especies de aves migratorias de bosque. Los códigos de especie son: WOTH = *Hylocichla mustelina*, PROW = *Protonotaria citrea*, WIWA = *Wilsonia pusilla*, SWTH = *Catharus ustulatus*, HETH = *Catharus guttatus*, BAWW = *Mniotilta varia*, WEVI = *Vireo griseus*, NOWA = *Seiurus noveboracensis*, WEWA = *Hemiltheros vermivora*, and OVEN = *Seiurus aurocapillus*. Las tasas de sobrevivencia de MoSI se estimaron con modelos de marcaje-recaptura Cormack-Jolly-Seber con tiempo constante y no transeuntes utilizando los datos de 2003-04. Las tendencias de BBS se para todas las especies MoSI monthly apparent survival rates were estimated with time-constant, non-transient Cormack-Jolly-Seber mark-recapture models using the 2003-04 MoSI data. Las tendencias del BBS fueron estimadas mediante la técnica de “ecuaciones estimadas” descrita por Link y Sauer (1994) y se obtuvieron de la página web del BBS (Sauer et al. 2004). Para *Catharus guttatus* utilizamos la tendencia poblacional del oeste de EEUU y para *C. ustulatus* las tendencias de British Columbia, Washington, Oregon y California (principalmente el complejo de “espalda rojiza” de esta especie) de manera que concordase con las áreas de invernada muestreadas por MoSI. Las barras horizontales y verticales indican el error estándar de las estimaciones de sobrevivencia y tendencias poblacionales respectivamente.



**Appendix 1.** Listado de las setenta y una estaciones MoSI operadas durante los dos primeros años del programa piloto.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							‘02-03	‘03-04
1. Parque Nacional Huatulco	Manuel Grosselet	Dirección General de Vida Silvestre	Oaxaca	México	TPM		✓	
2. Jardín Botánico de Sto. Domingo†	Manuel Grosselet	Dirección General de Vida Silvestre	Oaxaca	México	TPM	Jardín botánico	✓	✓
3. Guelavia Marsh	Ramiro Aragón	Investigador independiente	Oaxaca	México	TPM	Selva tropical caducifolia, corredor ripario, humedal		✓
4. Patolandia	Miguel Guevara Medina	Pronatura Noroeste – Mar de Cortez	Sinaloa	México	TPM	Manglar, matorral árido	✓	✓
5. Pichihuila	Miguel Guevara Medina	Pronatura Noroeste – Mar de Cortez	Sinaloa	México	TPM	Manglar, matorral árido	✓	✓
6. Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria	Miguel Guevara Medina	Pronatura Noroeste – Mar de Cortez	Sinaloa	México	TPM	Selva tropical caducifolia, bosque de galería		✓
7. El Doctor	Osvel Hinojosa Huerta	Pronatura Noroeste – Sonora	Sonora	México	TPM	Bosque de mesquite, pino, humedal salobre		✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
8. San Andrés de la Cal 1	Claudia Romo de Vivar Alvarez	Laboratorio de Ornitología del CIB, Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Morelos	México	TPM	Selva tropical caducifolia	✓	✓
9. San Andrés de la Cal 2	Fernando Urbina Torres	Laboratorio de Ornitología del CIB, Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Morelos	México	TPM	Selva tropical caducifolia	✓	✓
10. El Palmito	Miguel Guevara Medina	Pronatura Noroeste – Mar de Cortez	Sinaloa	México	PAM	Bosque de pino-encino y pino		✓
11. Jardín Botánico Exterior, UNAM	Marco Antonio Gurrola Hidalgo	Instituto de Biología, UNAM	D.F.	México	PAM	Jardín botánico	✓	✓
12. Reserva de Pedregal	Marco Antonio Gurrola Hidalgo	Instituto de Biología, UNAM	D.F.	México	PAM	Matorral árido de montaña		✓
13. Cortafuegos de CORENA 1	Adán Oliveras de Ita	Laboratorio Ecología Teórica, Instituto de Ecología, UNAM	D.F.	México	PAM	Matorral árido de montaña, bosque de encino	✓	✓
14. Cortafuegos de CORENA 2	Adán Oliveras de Ita	Laboratorio Ecología Teórica, Instituto de Ecología, UNAM	D.F.	México	PAM	Matorral árido de montaña, bosque de encino	✓	



**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
15. Cortafuegos de CORENA 3	Adán Oliveras de Ita	Laboratorio Ecología Teórica, Instituto de Ecología, UNAM	D.F.	México	PAM	Matorral árido de montaña, bosque de encino		✓
16. Estación Piedra Herrada	Jorge Nocedal Moreno	Centro Regional Durango, Instituto de Ecología, A. C.	Durango	México	PAM	Bosque pino-encino		✓
17. Cañada	Elvia Jiménez Fernández	Sociedad Mexicana de Ornitología, A.C.	Hidalgo	México	PAM	Bosque pino-encino		✓
18. Tecumulco	Elvia Jiménez Fernández	Sociedad Mexicana de Ornitología, A.C.	Hidalgo	México	PAM	Matorral árido de montaña		✓
19. Bosque de Maple	Omar Montes Ontiveros	Ornitorrinco	Jalisco	México	PAM	Bosque de oyamel	✓	✓
20. Bosque Mesófilo	Ana María Delgadillo	Ornitorrinco	Jalisco	México	PAM	Bosque mesófilo	✓	✓
21. Parque Estatal Sierra de Nanchititla	Atahualpa de Sucre Medrano	Laboratorio de Zoología, FES-Iztacala, UNAM	México	México	PAM	Bosque de pino-encino y mesófilo	✓	✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
22. Zoquiapan 1	José Luis Alcántara Carbajal	Colegio de Postgraduados - IREGEP	México	México	PAM	Bosque de pino		✓
23. Zoquiapan 2	José Luis Alcántara Carbajal	Colegio de Postgraduados - IREGEP	México	México	PAM	Bosque de pino		✓
24. Laguna Zempoala	Claudia Romo de Vivar Alvarez	Laboratorio de Ornitología del CIB, Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Morelos	México	PAM	Bosque de pino		✓
25. Trancas	Fernando Urbina Torres	Laboratorio de Ornitología del CIB, Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Morelos	México	PAM	Potrero y bosque de pino		✓
26. El Campamento	Ramiro Aragón	Independent researcher	Oaxaca	México	PAM	Bosque de pino	✓	✓
27. Llano Grande	Ramiro Aragón	Independent researcher	Oaxaca	México	PAM	Bosque de pino	✓	✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
28. Yavesia Shora	Ramiro Aragón	Independent researcher	Oaxaca	México	PAM	Bosque de pino-encino, corredor ripario		✓
29. El Terrero	Ramiro Aragón	Independent researcher	Oaxaca	México	PAM	Bosque de pino-encino		✓
30. Etna Viguera	Manuel Grosselet	Dirección General de Vida Silvestre	Oaxaca	México	PAM		✓	
31. Laguna de Catazajá	Esteban Pineda Dez de Bonilla	Instituto de Historia Natural y Ecología	Chiapas	México	TAM	Selva tropical perennifolia		✓
32. Estación de Biología Tropical Los Tuxtles 1	David Curiel Cante	Instituto de Biología, UNAM	Veracruz	México	TAM	Selva tropical perennifolia		✓
33. Estación de Biología Tropical Los Tuxtles 2	David Curiel Cante	Instituto de Biología, UNAM	Veracruz	México	TAM	Selva tropical perennifolia		✓
34. Estación de Biología Tropical Los Tuxtles 3	David Curiel Cante	Instituto de Biología, UNAM	Veracruz	México	TAM	Selva tropical perennifolia		✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
35. Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas 4	David Curiel Cante	Instituto de Biología, UNAM	Veracruz	México	TAM	Selva tropical perennifolia		✓
36. Las Torres	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia	✓	
37. Navajoa	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia	✓	
38. Punta de Manabique	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia	✓	
39. Carboneras 1	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia		✓
40. Carboneras 2	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia		✓
41. Carboneras 3	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia		✓
42. Reserva Municipal Morales	Alexis Cerezo	FUNDAECO	Izabal	Guatemala	TBC	Selva tropical perennifolia		✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
43. Parque Nacional El Imposible	Jennifer Smith	Fundación Ecológica de El Salvador – SalvaNATURA	Ahuachapan	El Salvador	TBC	Selva tropical caducifolia		✓
44. Estación de Monitoreo del P. N. Cerro Azul Meambar	Sherry Pilar Thorn	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	Cortes	Honduras	TBC	Selva tropical perennifolia	✓	✓
45. R. N. Volcán Mombacho – Cafetal de Sombra	José Manuel Zolotoff-Pallais	Fundación COCIBOLCA	Grenada	Nicaragua	TBC	Plantación (cafetal de sombra)	✓	✓
46. R. N. Volcán Mombacho – Bosque Nuboso	José Manuel Zolotoff-Pallais	Fundación COCIBOLCA	Grenada	Nicaragua	TBC	Selva tropical perennifolia	✓	✓
47. Papaturro	Osmar Arróliga	Fund. Amigos del Río San Juan (FUNDAR)	Río San Juan	Nicaragua	TBC	Plantación (cacao abandonado)	✓	✓
48. Pueblo Nuevo ‡	Osmar Arróliga	Fund. Amigos del Río San Juan (FUNDAR)	Río San Juan	Nicaragua	TBC	Plantación		✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
49. Esperanza Verde	Osmar Arróliga	Fund. Amigos del Río San Juan (FUNDAR)	Río San Juan	Nicaragua	TBC	Selva tropical perennifolia		✓
50. Chocoyero – El Brujo	Edgar Castañeda	Centro de Acción y Apoyo al Desarrollo Rural (CENADE)	Managua	Nicaragua	TBC	Selva tropical perennifolia	✓	✓
51. Estero Naranja	John Woodcock	Bird Studies Canada	Guanacaste	Costa Rica	TBC	Manglar		✓
52. Estero Tamarindo	John Woodcock	Bird Studies Canada	Guanacaste	Costa Rica	TBC	Manglar		✓
53. Playa Grande	John Woodcock	Bird Studies Canada	Guanacaste	Costa Rica	TBC	Selva tropical caducifolia		✓
54. Ref. Nacional de Vida Silvestre Curu	John Woodcock	Bird Studies Canada	Puntarenas	Costa Rica	TBC	Selva tropical caducifolia		✓
55. Refugio Ecológica Finca Rodríguez	Deborah Hamilton	Fundación Conservacionista Costarricense	Puntarenas	Costa Rica	TBC	Bosque mesófilo y cafetal		✓
56. Finca El Suspiro del Valle	Charlotte Elton	Centro de Estudios y Acción Social Panameño (CEASPA)	Colón	Panamá	TBC	Plantación (cafetal de sombra)		✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
57. Campo Chagres, P.N. Chagres	Karla Aparicio	Investigador independiente	Panamá	Panamá	TBC	Selva tropical perennifolia		✓
58. Finca Irlanda	Manuel Grosselet	Dirección General de Vida Silvestre	Chiapas	México	PAC	Plantación (cafetal de sombra)	✓	
59. Finca Nuevas Horizontales	Jennifer Smith	Fundación Ecologica de El Salvador – SalvaNATURA	Sonsonante	El Salvador	PAC	Plantación (cafetal de sombra)		✓
60. Parque Nacional Montecristo	Jennifer Smith	Fundación Ecologica de El Salvador – SalvaNATURA	Santa Ana	El Salvador	PAC	Bosque de pino-encino		✓
61. Los Volcanes	Jennifer Smith	Fundación Ecologica de El Salvador – SalvaNATURA	Santa Ana	El Salvador	PAC	Bosque mesófilo (junto a plantación de cipreses)		✓
62. Bosque Jaguar	Alejandra Martínez	Alianza para las Áreas Silvestres (ALAS)	Jinotega	Nicaragua	PAC	Bosque mesófilo	✓	✓
63. Cafetal con Bordes de Bosque	Alejandra Martínez	Alianza para las Áreas Silvestres (ALAS)	Jinotega	Nicaragua	PAC	Plantación (cafetal con sombra parcial)	✓	✓

**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
64. Windsor Research Centre 1	Susan Koenig	Windsor Research Centre	Trelawny	Jamaica	CAR	Plantación (cafetal de sombra) y borde en regeneración		✓
65. Windsor Research Centre 2	Susan Koenig	Windsor Research Centre	Trelawny	Jamaica	CAR	Potrero en sucesión (aledaño a cafetal y borde)		✓
66. BL Jamaica †	Catherine Levy	BirdLife Jamaica		Jamaica	CAR	Selva tropical perennifolia		✓
67. St. Martin Mangrove Site	Adam Brown	Environmental Protection in the Caribbean (EPIC)	St. Martin	Antillas Francesas	CAR	Manglar, matorral árido	✓	✓
68. St. Martin Secondary Dry Forest Site	Adam Brown	Environmental Protection in the Caribbean (EPIC)	St. Martin	Antillas Francesas	CAR	Selva tropical caducifolia	✓	✓
69. St. Martin Thorn Scrub Site	Adam Brown	Environmental Protection in the Caribbean (EPIC)	St. Martin	Antillas Francesas	CAR	Matorral árido	✓	



**Apéndice 1.** Continuación.

Estación	Colaborador	Organización	Estado	País	Región MoSI <sup>1</sup>	Hábitats principales <sup>2</sup>	Temporada operada	
							'02-03	'03-04
70. Anguilla pilot station *	Adam Brown	Environmental Protection in the Caribbean (EPIC)	Anguilla	Anguilla (Reino Unido)	CAR			✓
71. Victoria Mayaro Reserve 1 **	Daveka Boodram	Klamath Bird Observatory	Trinidad	Trinidad y Tobago	CAR	Selva tropical perennifolia		✓

<sup>1</sup> TPM = Tierras bajas del Pacífico Mexicano, PAM = Partes altas e interiores de México, TAM = Tierras bajas del Atlántico Mexicano, incluyendo las tierras bajas atlánticas del norte de Centroamérica, TBC = Tierras bajas de Centroamérica, incluyendo la vertiente pacífica de Chiapas, PAC = Partes altas de Centroamérica, incluyendo las partes altas de Chiapas, CAR = Caribe.

<sup>2</sup> Los tipos de hábitat están basados en la descripción del operador, elevación, y ubicación geográfica. En la Tabla 1 definimos los tipos de hábitat y en la Tabla 3 un resumen de estaciones operadas en 2004-2005. La medición de la vegetación comenzará en 2004-05.

† Estación operada en 2003-04 pero no financiada por IBP. Datos no recibidos.

‡ La estación “Pueblo Nuevo” se operó solamente en noviembre 2003 y enero 2004. Se sustituyó por “Esperanza Verde” al ser talado el bosque de Pueblo Nuevo. Esperanza Verde se operó en febrero y marzo de 2004.

\* Estación piloto operada durante sólo un pulso.

\*\* Varios sitios en Trinidad se operaron a modo de prueba.

**Apéndice 2.** Nombres científicos e ingleses de las aves migratorias citadas en este informe.

Nombre inglés	Nombre científico
Yellow-bellied Sapsucker	<i>Sphyrapicus varius</i>
Red-naped Sapsucker	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>
Yellow-bellied Flycatcher	<i>Empidonax flaviventris</i>
Acadian Flycatcher	<i>Empidonax virescens</i>
Willow Flycatcher	<i>Empidonax traillii</i>
Least Flycatcher	<i>Empidonax minimus</i>
Hammond's Flycatcher	<i>Empidonax hammondii</i>
Gray Flycatcher	<i>Empidonax wrightii</i>
Dusky Flycatcher	<i>Empidonax oberholseri</i>
“Western” Flycatcher	<i>Empidonax difficilis/occidentalis</i>
Ash-throated Flycatcher	<i>Myiarchus cinerascens</i>
Great-crested Flycatcher	<i>Myiarchus crinitus</i>
White-eyed Vireo	<i>Vireo griseus</i>
Bell's Vireo	<i>Vireo bellii</i>
Yellow-throated Vireo	<i>Vireo flavifrons</i>
Cassin's Vireo	<i>Vireo cassinii</i>
Blue-headed Vireo	<i>Vireo solitarius</i>
Warbling Vireo	<i>Vireo gilvus</i>
Philadelphia Vireo	<i>Vireo philadelphicus</i>
Northern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
House Wren	<i>Troglodytes aedon</i>
Marsh Wren	<i>Cistothorus palustris</i>
Ruby-crowned Kinglet	<i>Regulus calendula</i>
Blue-gray Gnatcatcher	<i>Polioptila caerulea</i>
Swainson's Thrush	<i>Catharus ustulatus</i>
Hermit Thrush	<i>Catharus guttatus</i>
Wood Thrush	<i>Hylocichla mustelina</i>
American Robin	<i>Turdus migratorius</i>
Gray Catbird	<i>Dumetella carolinensis</i>

## Apéndice 2. Continuación.

---

English name	Scientific name
Blue-winged Warbler	<i>Vermivora pinus</i>
Golden-winged Warbler	<i>Vermivora chrysoptera</i>
Tennessee Warbler	<i>Vermivora peregrina</i>
Orange-crowned Warbler	<i>Vermivora celata</i>
Nashville Warbler	<i>Vermivora ruficapilla</i>
Virginia's Warbler	<i>Vermivora virginiae</i>
Colima Warbler	<i>Vermivora crissalis</i>
Northern Parula	<i>Parula americana</i>
Yellow Warbler	<i>Dendroica petechia</i>
Chestnut-sided Warbler	<i>Dendroica pensylvanica</i>
Magnolia Warbler	<i>Dendroica magnolia</i>
Cape May Warbler	<i>Dendroica tigrina</i>
Black-throated Blue Warbler	<i>Dendroica caerulescens</i>
Yellow-rumped Warbler	<i>Dendroica coronata</i>
Black-throated Gray Warbler	<i>Dendroica nigrescens</i>
Black-throated Green Warbler	<i>Dendroica virens</i>
Townsend's Warbler	<i>Dendroica townsendi</i>
Hermit Warbler	<i>Dendroica occidentalis</i>
Grace's Warbler	<i>Dendroica graciae</i>
Prairie Warbler	<i>Dendroica discolor</i>
Palm Warbler	<i>Dendroica palmarum</i>
Black-and-white Warbler	<i>Mniotilta varia</i>
American Redstart	<i>Setophaga ruticilla</i>
Prothonotary Warbler	<i>Protonotaria citrea</i>
Worm-eating Warbler	<i>Helmitheros vermivora</i>
Swainson's Warbler	<i>Limnothlypis swainsonii</i>
Ovenbird	<i>Seiurus aurocapilla</i>
Northern Waterthrush	<i>Seiurus noveboracensis</i>
Louisiana Waterthrush	<i>Seiurus motacilla</i>

---

**Appendix 2** continued.

---

English name	Scientific name
Kentucky Warbler	<i>Oporornis formosus</i>
Mourning Warbler	<i>Oporornis philadelphia</i>
MacGillivray's Warbler	<i>Oporornis tolmiei</i>
Common Yellowthroat	<i>Geothlypis trichas</i>
Hooded Warbler	<i>Wilsonia citrina</i>
Wilson's Warbler	<i>Wilsonia pusilla</i>
Yellow-breasted Chat	<i>Icteria virens</i>
Hepatic Tanager	<i>Piranga flava</i>
Summer Tanager	<i>Piranga rubra</i>
Western Tanager	<i>Piranga ludoviciana</i>
Green-tailed Towhee	<i>Pipilo chlorurus</i>
Chipping Sparrow	<i>Spizella passerina</i>
Clay-colored Sparrow	<i>Spizella pallida</i>
Brewer's Sparrow	<i>Spizella breweri</i>
Black-chinned Sparrow	<i>Spizella atrogularis</i>
Lark Sparrow	<i>Chondestes grammacus</i>
Savannah Sparrow	<i>Passerculus sandwichensis</i>
Grasshopper Sparrow	<i>Ammodramus savannarum</i>
Lincoln's Sparrow	<i>Melospiza lincolnii</i>
White-crowned Sparrow	<i>Zonotrichia leucophrys</i>
Rose-breasted Grosbeak	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
Black-headed Grosbeak	<i>Pheucticus melanocephalus</i>
Blue Grosbeak	<i>Guiraca caerulea</i>
Lazuli Bunting	<i>Passerina amoena</i>
Indigo Bunting	<i>Passerina cyanea</i>
Varied Bunting	<i>Passerina versicolor</i>
Painted Bunting	<i>Passerina ciris</i>

---

**Appendix 2** continued.

---

English name	Scientific name
Orchard Oriole	<i>Icterus spurius</i>
Hooded Oriole	<i>Icterus cucullatus</i>
Bullock's Oriole	<i>Icterus bullockii</i>
Baltimore Oriole	<i>Icterus galbula</i>
Scott's Oriole	<i>Icterus parisorum</i>

---