



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“MODELAJE DE LOS PATRONES DE RIQUEZA
Y ENDEMISMO DE LA AVIFAUNA DEL ESTADO
DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

B I Ó L O G O

P R E S E N T A :

VICTOR MANUEL VARGAS CANALES



DIRECTOR DE TESIS: BIÓL. LUIS ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis Padres

Juan José e Hilda

A quienes les estoy profundamente agradecido por darme la vida y por enseñarme buenos principios, por haberme brindado una educación universitaria y por guiarme siempre por el buen camino, por apoyarme siempre para salir adelante y por sus sabios consejos y también por compartir su alegría.

A mis hermanos

Juan Jorge, José Antonio, Teresita, Arturo y Luis Carlos

Por su incondicional apoyo y amistad.

A mis cuñadas

Micaela, Nadia, Margarita y Alejandra

Por su apoyo y confianza.

A mis sobrinos

Jorge Israel, Miguel, Jessica

Ana Grisel, Marco Antonio

Iván Ulises, Jennifer Nayeli

Balam Quitze, Ollin Kinich

Pamela y Monserrat

Por su alegría y simpatía.

Agradecimientos

Al Dr. Adolfo Navarro por haberme brindado la oportunidad de desarrollar este trabajo y por su interés en el avance de la investigación.

Al director de tesis Biól. Luis Antonio Sánchez por su paciencia, por el tiempo dedicado a todas las revisiones y por sus valiosas sugerencias para la redacción del manuscrito.

A los sinodales M. en C. María Fanny Rebón, Biól. Erick Alejandro García y Biól. César Antonio Ríos por la revisión del trabajo escrito, por sus comentarios e invaluable consejos para mejorar el manuscrito.

Al Biól. Alejandro Gordillo por el apoyo logístico brindado en este trabajo.

Al personal del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM que colaboró en el trabajo de campo y de gabinete para esta investigación.

A toda mi familia por su apoyo incondicional.

A todos mis amigos que me alentaron para que concluyera esta investigación.

A todos aquellos quienes creyeron en mí para que terminara este trabajo.

INDICE

Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Área de Estudio.....	7
Objetivos.....	19
Métodos.....	20
Resultados.....	26
Discusión.....	39
Conclusiones.....	44
Investigaciones Futuras.....	45
Literatura Citada.....	46
Apéndice 1.....	53
Apéndice 2.....	64

FIGURAS

1.- Ubicación geográfica del estado de San Luis Potosí, México.....	10
2.- Provincias Biogeográficas.....	10
3.- Provincias Fisiográficas.....	15
4.- Vegetación.....	15
5.- Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales.....	18
6.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....	18
7.- Ejemplo de mapas de distribución potencial.....	25
8.- Número de Especies, Familias y Órdenes.....	26
9.- Número de especies por localidad única en San Luis Potosí.....	27
10.- Composición de la avifauna.....	27
11.- Número de especies por familia del Orden Passeriformes.....	28
12.- Riqueza de especies por Provincia Biogeográfica.....	29
13.- Riqueza de especies por Subprovincia Fisiográfica.....	29
14.- Riqueza de especies por tipo de Vegetación (Rzedowski 1990).....	30
15.- Número de especies endémicas por Orden.....	31
16.- Número de especies endémicas por familia del Orden Passeriformes.....	31
17.- Estacionalidad de la avifauna potosina según Howell y Webb (1995).....	32
18.- Predicción de la riqueza total de especies.....	33
19.- Predicción de la riqueza de especies endémicas y cuasiendémicas.....	33
20.- Predicción de la riqueza de especies residentes.....	35
21.- Predicción de la riqueza de especies residentes totales.....	35
22.- Predicción de la riqueza de especies migratorias.....	37
23.- Predicción de la riqueza de especies en riesgo.....	37
24.- Número de especies presentes en las AICAS.....	38

INTRODUCCIÓN

México es considerado un país megadiverso por la gran cantidad de especies que contiene, al igual que otros países tales como Colombia, Ecuador, Brasil, Perú, Australia, Madagascar, Indonesia y la República Democrática del Congo (Mittermeier y Goettsch 1992). En cuanto a riqueza de especies a nivel mundial, México ocupa el primer lugar en reptiles, segundo en mamíferos, cuarto en plantas y en anfibios (CONABIO 1998) y doceavo en aves (Mittermeier *et al.* 1997). En este último grupo, en el mundo existen aproximadamente 10 000 especies y en México existe alrededor del 10% de esta riqueza, la cual se ha estimado en 1 074 especies, de las cuales 107 son endémicas al país (Escalante *et al.* 1998, Howell y Webb 1995, AOU 1998). Esta riqueza de especies se concentra en las regiones tropicales del sureste del país; sin embargo el endemismo es más alto en las islas, en las tierras bajas del suroeste y en las montañas (Escalante *et al.* 1998, Peterson y Navarro 1999).

La mayor parte de la información sobre biodiversidad de México se encuentra alojada en las colecciones científicas de museos y universidades de Norteamérica y de Europa (Navarro y Llorente 1991, Navarro y Benítez 1993a, Peterson *et al.* 2003); se estima que en el mundo existen entre 150 y 300 millones de datos de ejemplares cuyas referencias se encuentran en bases de datos computarizadas, de los cuales se hallan disponibles alrededor de 80 millones de datos a través de internet con acceso gratuito (Navarro *et al.* 2003a). En la actualidad se puede acceder a estos datos mediante redes distribuidas de información de la biodiversidad pertenecientes a instituciones de investigación científica, tales como el Analista de Especies (Species Analyst, <http://speciesanalyst.net/>), coordinado por el Centro de Investigación de la Biodiversidad y el Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas, la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB, http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html), regulado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad de México (CONABIO) y la European

Natural History Specimen Information System (ENHSIN, <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/ENHSIN/>), las cuales integran datos de colecciones científicas y bancos de información del mundo que proveen acceso general a datos primarios como son: nombre de la especie, país, estado, localidad, longitud, latitud, fecha de colecta y nombre del colector (Peterson *et al.* 2003).

Por otro lado, el conocimiento existente de la distribución de la avifauna mexicana es producto de numerosas investigaciones y exploraciones que datan desde tiempos precortesianos a la fecha (Navarro 1989). En la actualidad la revisión de las colecciones de aves mexicanas ha permitido conocer de manera más detallada la distribución geográfica de las especies (Navarro y Benítez 1993a). Los estudios de distribución de la avifauna frecuentemente utilizan modelos predictivos (Stockwell y Peters 1999, Navarro *et al.* 2002), que son obtenidos mediante programas que modelan la distribución geográfica de las especies con base en parámetros ambientales correspondientes al área de estudio, de esta manera el modelaje del nicho ecológico constituye una herramienta robusta para realizar análisis distribucionales, ya que relaciona las condiciones ambientales y las localidades de presencia de la especie para predecir la distribución potencial de la especie (Peterson 2001). Los modelos predictivos elementales generalmente manejan de forma independiente los valores obtenidos de cada una de las coberturas geográficas empleadas, como el algoritmo BIOCLIM (Nix 1986), este método tiende a desarrollar sobrepredicciones en la distribución potencial de las especies, sin embargo ofrece una excelente opción en el modelado ecológico, otro tipo de modelos predictivos caracterizan el nicho ecológico mediante la utilización de regresiones logísticas que dividen el espacio ecológico a través de una función matemática en áreas de alta y baja probabilidad de ocurrencia de la especie (Austin *et al.* 1990), sin embargo la mayor limitante del sistema es la propia forma de la función para dividir las áreas de alta y baja probabilidad. El modelado del nicho ecológico desarrollado a través de los algoritmos de inteligencia artificial establece una de las mejores alternativas en la predicción de la distribución potencial de las especies, entre los que destaca el

Algoritmo Genético para Predicción de Conjuntos de Reglas (GARP, por sus siglas en inglés; Stockwell y Noble 1992) (Navarro *et al.* 2003a, Liebig 2003). El GARP se desarrolló primeramente en un sistema UNIX pero después se trasladó a un ambiente de PC como un programa residente llamado Desktop Garp (Scachetti-Pereira 2001), este programa produce mapas de predicción potencial de las especies que se basan en condiciones ecológicas donde las especies podrían sostener poblaciones.

El avance en la tecnología y los nuevos programas de cómputo han facilitado las tareas en diversos ámbitos de la investigación científica, de esta manera los sistemas de información geográfica permiten visualizar, explorar y analizar datos espacialmente, de una manera precisa e interactiva para generar mapas, gráficas y reportes. Los sistemas de información geográfica junto con el modelado del nicho ecológico aplicados a estudios sobre biodiversidad y conservación han permitido la posibilidad de nuevos análisis, por ejemplo: modelos predictivos del nicho ecológico (Peterson 2001); análisis de patrones espaciales para el establecimiento de reservas de la biósfera (Ortega-Huerta y Peterson 2004), entre otros.

En este trabajo se elaboró un listado de la avifauna presente en el estado de San Luis Potosí con base en los ejemplares colectados en México durante los años 1888 a 2000 (Apéndice 1) y que se encuentran albergados en 27 museos de México y del mundo (Apéndice 2). Asimismo, se utilizaron los puntos de colecta georreferenciados y su representación en un sistema de información geográfica (ESRI 1999), bases de datos (Microsoft Access 2003) y los mapas de distribución potencial generados por el GARP, para analizar los patrones de distribución de la riqueza de especies, del endemismo y de las especies que se ubican bajo alguna categoría de riesgo.

RESUMEN

Se analizaron los patrones de distribución de la avifauna del estado de San Luis Potosí con base en mapas de distribución potencial por especie obtenidos a partir de los registros contenidos en la base de datos del Atlas de las Aves de México, cuyos ejemplares de referencia pertenecen a 27 instituciones de México, Estados Unidos, Canadá, Inglaterra y Francia. Se utilizó la propuesta taxonómica de Navarro y Peterson (2004), obteniendo un total de 459 especies, pertenecientes a 19 órdenes y 62 familias, los ejemplares se colectaron en 862 localidades del estado.

Se utilizó el programa Desktop GARP (Stockwell y Noble 1992) para predecir la distribución de la avifauna del estado. Se emplearon como datos de entrada los nombres de las 459 especies de aves con sus georreferencias de localidades únicas y 13 coberturas geográficas digitalizadas del país. Los modelos de predicción de la riqueza total de especies, del endemismo, de las especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo y de las especies residentes, mostraron un patrón muy similar con áreas de mayor riqueza de especies para las Provincias Biogeográficas Sierra Madre Oriental y Golfo de México. Sin embargo el modelo de predicción de la distribución de especies migratorias mostró un patrón más amplio, alcanzando el máximo número de especies para las tres Provincias Biogeográficas del estado.

Del total de las especies, 259 (56.43%) son residentes permanentes, 91 (19.83%) visitantes de invierno, 35 (7.63%) transitorias, 11 (2.40%) visitantes de verano y cuatro (0.87%) accidentales, las 59 (12.86%) restantes se ubicaron en combinaciones de dos ó más de estas categorías.

El endemismo quedó representado por 53 especies, de las cuales 38 son endémicas del país y 15 son cuasiendémicas. Con respecto a las especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 30 están sujetas a Protección Especial, 26 están Amenazadas y siete en Peligro de Extinción.

Con base en los patrones de distribución obtenidos, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) mejor ubicadas son San Nicolás de los Montes y los Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) Estatales que coinciden con las regiones de mayor riqueza de especies son: Monumento Natural "Sótano de las Golondrinas", Sitio Sagrado Natural "Cuevas del Viento y de la Fertilidad", Monumento Natural "La Hoya de las Huahuas", Monumento Natural "Cuevas de Mantetzulel", Parque Estatal "Bosque Adolfo Roque Bautista"; mientras que las ANP Federales mejor ubicadas son: Reserva Forestal Nacional "Porción Boscosa de San Luis Potosí" y Reserva de la Biósfera "El Abra Tanchipa".

ANTECEDENTES

En la actualidad existe un mayor conocimiento de la avifauna mexicana debido al incremento de los grupos nacionales y extranjeros interesados en la ornitología del país (Navarro 1989). Los trabajos más completos sobre la avifauna mexicana en un contexto general se sintetizan principalmente en las publicaciones de Friedmann *et al.* (1950) y Miller *et al.* (1957).

Algunos estados de la República Mexicana cuentan con estudios detallados sobre su avifauna, como son los trabajos de Navarro *et al.* (2004a) y Binford (1989) para Oaxaca; Liebig (2004) para Sinaloa; López de Aquino (2003), Rojas *et al.* (2001) y Navarro *et al.* (1993b) para Querétaro; Rojas (2003), Grinnell (1928) y Wilbur (1987) para Baja California; Navarro (1998) para Guerrero; Russell y Monson (1998) y Van Rossem (1945) para Sonora; Rojas (1995) para Puebla; Alcántara (1993), Lowery y Dalquest (1951) para Veracruz; Escalante (1988) para Nayarit; Wilson y Ceballos (1986) para el Distrito Federal; Álvarez del Toro (1980) para Chiapas; Schaldach (1963) para Colima; Urban (1959) para Coahuila y Paynter (1955) para Yucatán.

La avifauna del estado de San Luis Potosí se ha estudiado a lo largo del tiempo, pero de manera aislada. Predominan los listados referentes a censos de invierno en algunas regiones del estado; como el realizado por Sutton y Burleigh (1940a, 1940b), donde reportaron 87 especies para Ciudad Valles y 147 para Tamazunchale; el efectuado por Davis (1952) para Xilitla, donde obtuvo un listado de 230 especies en 1950 y 238 especies en 1951, y el efectuado por Jackson (1990) en la población de El Naranjo donde registró un total de 177 especies.

También se han elaborado algunas revisiones taxonómicas de ciertas especies, como la de Dickerman (1975) sobre *Cistothorus platensis*, en la que encontró nueve subespecies, entre las que figura *C. p. potosinus*, nombrada así por el estado de San Luis Potosí, región donde se encuentra localmente en la

Laguna de la Media Luna. Trabajos muy particulares como el de Dirkv *et al.* (1990) sobre la distribución y hábitat de *Vermivora crissalis* incluyen los estados de Zacatecas y de San Luis Potosí (con ejemplares observados en la Sierra Catorce), además de los estados previamente conocidos para la distribución geográfica de esta especie, tales como Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. La revisión de Williams (1987) indujo el cambio de estatus de casual a invernante regular del pato joyuyo (*Aix sponsa*) en el estado.

Existen publicaciones de registros aislados como el de Easterla (1964), donde observó el mirlo pinto (*Ridgwayia pinicola*) y el chipe patilludo (*Oporornis formosus*) en las cercanías de El Naranjo. Los nuevos registros en la población de Huizache del vireo gris (*Vireo vicinior*) sugieren una distribución de invierno más amplia para esta especie (Fry *et al.* 1996). Por su parte Griscom (1928) reportó 3 nuevas subespecies para el estado (*Aratinga astec vicinalis*; *Uropsila leucogastra leucogastra* y *Carpodacus mexicanus potosinus*).

Existen algunos estudios sobre la avifauna acuática, como el de Mellink y Valenzuela (1991) sobre los hábitat acuáticos y ribereños en el cual, registró 34 especies para la Planicie Occidental Potosina y el de Palacio-Núñez *et al.* (2000) que reportó un total de 24 especies acuáticas para la Laguna de la Media Luna. En otro tipo de estudios, Mellink *et al.* (1988) informó la utilización de 28 especies de aves por parte de los campesinos en el Altiplano Potosino Zacatecano, mientras que años después hace referencia a la avifauna de las áreas de cultivo con 86 especies (Mellink, 1991).

Uno de los trabajos más representativos en el área de estudio es el de "Patrones biogeográficos de la avifauna de la Sierra Madre Oriental" de Navarro *et al.* (2004b), donde se presenta un análisis de la distribución de la riqueza de especies de la Sierra Madre Oriental, reportando para San Luis Potosí un total de 377 especies según la clasificación alternativa para las aves mexicanas de Navarro y Peterson (2004c).

El modelado del nicho ecológico producido por el GARP ha sido utilizado y probado con éxito en la predicción de áreas de distribución de aves en los trabajos de Peterson (2001) para aves de los Estados Unidos y Peterson *et al.* (2002) para las aves mexicanas. Este modelado también ha sido comprobado en el establecimiento de Reservas de la Biósfera y de Áreas Prioritarias para la Conservación en el trabajo de Ortega-Huerta y Peterson (2004), utilizando especies de aves y mamíferos como grupos indicadores para el análisis de los patrones espaciales de la biodiversidad en el noreste de México.

Área de Estudio

Información General

El estado de San Luis Potosí se ubica hacia la parte central y noreste de la República Mexicana, entre las siguientes coordenadas geográficas: 21° 10' y 24° 29' de latitud norte y entre los 98° 20' y 102° 18' de longitud oeste. Colinda al norte con Zacatecas, Nuevo León y Tamaulipas; al sur con Hidalgo, Querétaro y Guanajuato; al este con Tamaulipas y Veracruz, y al oeste con Zacatecas. Representa el 3.1 % de la superficie nacional, consta de una extensión territorial de 64,304.74 km² y se sitúa en el décimo quinto lugar en relación a otras entidades del país (Fig. 1). La división política estatal se compone de 58 municipios formados por ciudades, pueblos, villas y ejidos, la capital es la Ciudad de San Luis Potosí, ubicada en la región centro del estado. En la actualidad comprende una población de 2 299 360 habitantes de los cuales 1 357 631 habitantes constituyen la población urbana y 941 729 habitantes la población rural, su densidad de población es de 36 hab/Km². Las principales actividades económicas son: la industria manufacturera con el 26.8%; el comercio, restaurantes y hoteles con el 17.9%; los servicios comunales, sociales y personales con el 16.3%; los servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler con el 13.6%; el transporte, almacenamiento y comunicaciones con el 10%; el sector agropecuario, silvicultura y pesca con el 8.2% del producto interno bruto. (SEMARNAT 2004).

Climas

Existen tres franjas generales de climas en el estado, los cálidos húmedos y subhúmedos de la región oriental, los semicálidos y templados de la Sierra Madre Oriental y los secos y semisecos templados de la Mesa Central. El factor determinante en la gran variedad de climas que imperan en el estado es la Sierra Madre Oriental que actúa como barrera orográfica y mantiene los vientos húmedos provenientes del Golfo de México en el lado este de la sierra, en el que

predominan los climas cálidos húmedos, mientras que los vientos secos prosiguen hasta el Altiplano, donde prevalecen los climas secos templados. (INEGI 2005).

Hidrología

Está determinada por la orografía y los tipos de climas que prevalecen en el estado, en el Altiplano no existen ríos pero las regiones hidrológicas están formadas por cuencas cerradas, mantos subterráneos y algunos manantiales, en la región media y sur los sistemas hidrológicos están conformados por lagunas, manantiales y los ríos Verde Grande, Moctezuma, Tamesí, Tamuín y el Pánuco que fluyen hacia la región oriente del estado. La cuenca del Pánuco, una de las más importantes del país, forma la frontera con el estado de Veracruz (INEGI 2005).

Provincias Biogeográficas

Las regiones biogeográficas se definen por la congruencia de las áreas de distribución de dos o más taxones que le dan identidad y que reciben el nombre de endémicos (Espinosa *et al.* 2001, Espinosa *et al.* 2004). Los criterios de división utilizados en las Provincias Biogeográficas (CONABIO 1997), están basados en la conjunción de cuatro sistemas de regionalización previos que son: Plantas vasculares (Rzedowski 1988), Anfibios y Reptiles (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo 1990), Mamíferos (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990) y Rasgos Morfotectónicos (Ferrusquía-Villafranca 1990). En el estado de San Luis Potosí coinciden tres de las 19 provincias biogeográficas que existen en el país (CONABIO 1997) (Fig. 2). La Provincia Golfo de México se encuentra en la región sureste del estado y ocupa aproximadamente el 10% de la superficie estatal, colinda con los estados de Veracruz, Hidalgo y Tamaulipas. En esta provincia se hallan tres tipos de vegetación (Rzedowski 1990), que son el bosque espinoso, el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical caducifolio, en su mayor parte la altitud alcanza valores comprendidos entre 10 y 200 msnm, aunque existen algunos lomeríos que alcanzan los 1000 msnm.

La Provincia Sierra Madre Oriental ocupa aproximadamente el 15% del estado, se encuentra entre las otras dos provincias y colinda al sur con Querétaro y al norte con Tamaulipas; se hallan siete tipos de vegetación (Rzedowski 1990) que son: el bosque de coníferas y encinos, el bosque tropical perennifolio, el bosque tropical caducifolio, el bosque tropical subcaducifolio, el bosque mesófilo de montaña, el bosque espinoso y el matorral xerófilo; la altitud varía de 200 a 2400 msnm.

La Provincia Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) ocupa aproximadamente el 75% del estado, se sitúa en la región centro y norte y colinda al norte con Nuevo León y con Zacatecas y al sur con Guanajuato, se hallan tres tipos de vegetación (Rzedowski, 1990) que son: el matorral xerófilo, el pastizal y el bosque de coníferas y encinos, la altitud varía de 800 a 3000 msnm.

Provincias Fisiográficas

Dentro del estado ocurren tres Provincias Fisiográficas de las 15 de que consta el país (Cervantes-Zamora *et al.* 1990) (Fig. 3). La Provincia de la Llanura Costera del Norte está constituida por la subprovincia de Llanuras y Lomeríos que ocupan el 7.63% de la superficie del estado. Predominan las llanuras planas y onduladas en un paisaje monótono (INEGI 2005).

La Provincia Sierra Madre Oriental se subdivide en cuatro subprovincias; la Subprovincia Sierras Transversales está formada por dos pequeñas sierras orientadas norte-sur y ocupan el 0.27% del estado, mientras que la Subprovincia Gran Sierra Plegada abarca el 6.71% y está formada por grandes fallas normales orientadas norte-sur en concordancia con los ejes estructurales. En la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales dominan las sierras y los lomeríos además de algunos valles, ocupa el 35.58% del estado. La Subprovincia Karst Huasteco comprende el 14.75% de la superficie estatal y está formada por sierras, algunos valles, cañones y llanuras (INEGI 2005).

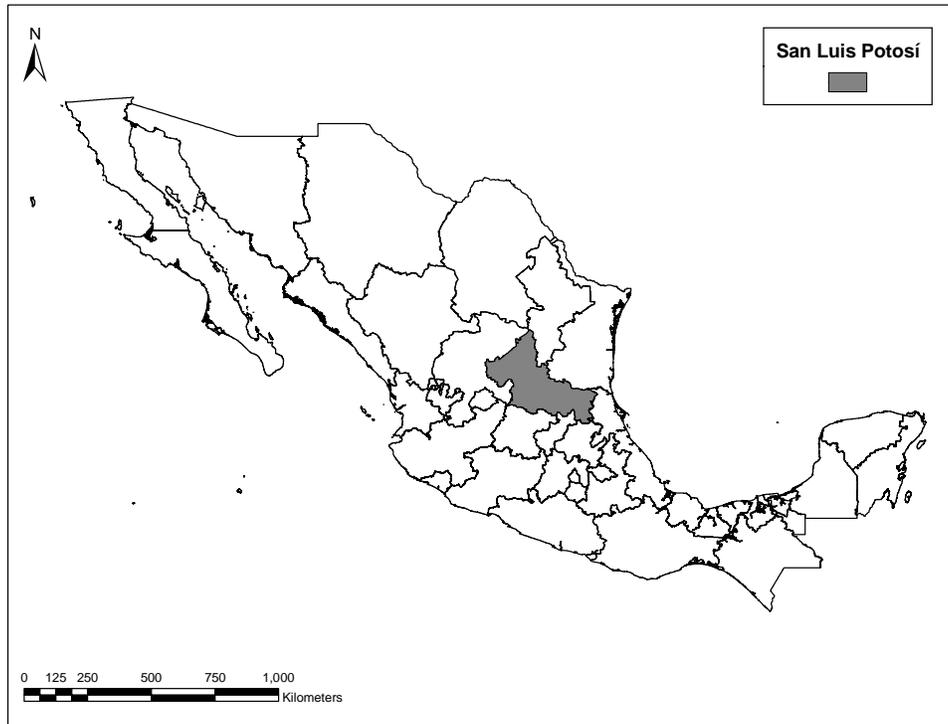


Figura 1. Ubicación geográfica del estado de San Luis Potosí en México. (CONABIO 2003).

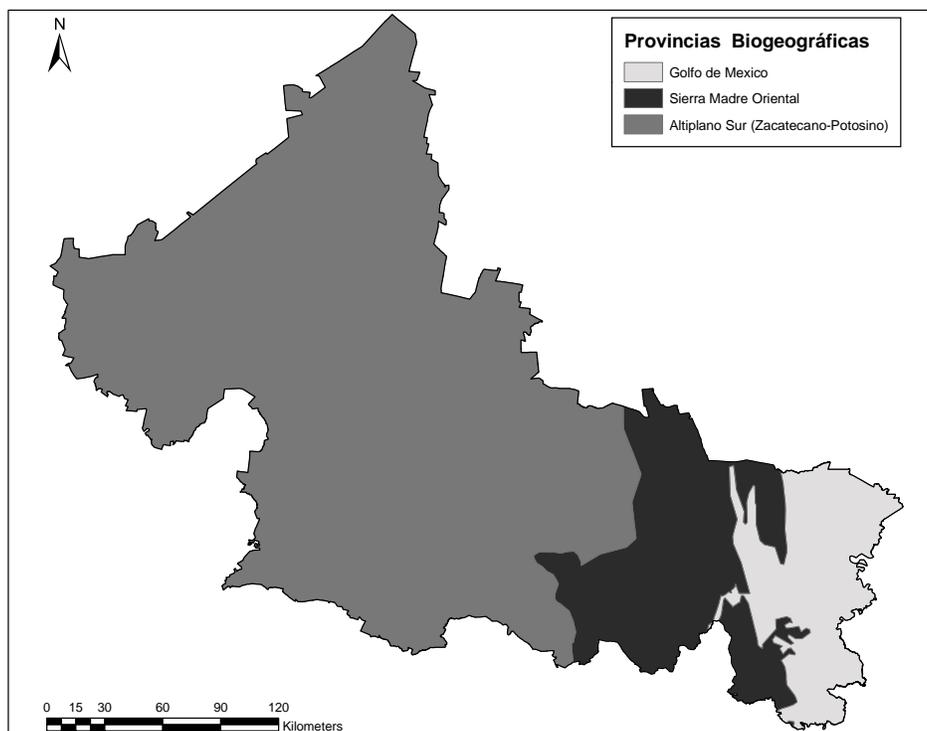


Figura 2. Provincias Biogeográficas de San Luis Potosí. CONABIO (1997).

La Provincia Mesa del Centro está formada por cuatro subprovincias: la Subprovincia Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande ocupa el 6.19% de la superficie total estatal y está formada por una cadena de sierras. La Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas está formada por sierras bajas, llanuras y extensos terrenos áridos y lomeríos dispersos entre las zonas planas que abarcan el 20.10% del estado. La Subprovincia Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes representa el 1.71% de la entidad, presenta extensas llanuras aproximadamente a los 2000 m de altitud. La Subprovincia Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato consta de llanuras angostas situadas entre sierras volcánicas y ocupa el 7.06% del territorio del estado (INEGI 2005).

Vegetación

Siguiendo la clasificación de Rzedowski (1988), en México existen 10 tipos de vegetación (Fig. 4), de los cuales todos están presentes en el estado de San Luis Potosí:

Bosque tropical subcaducifolio (BTSC). Ocupa menos del 1% del estado aproximadamente. En estos bosques, durante la temporada de sequía, al menos la mitad de los árboles pierden sus hojas, su extensión es mayor en la vertiente pacífica del país en donde se desarrolla a una altitud de entre 0 y 1300 msnm. La altura de los árboles varía entre 15 y 40 m, los diámetros de sus troncos suelen ser de 30 a 80 cm, excepto en especies de *Enterolobium* y de *Ficus*, cuyo diámetro alcanza entre 200 y 300 cm.

Bosque mesófilo de montaña (BMM). Ocupa menos del 1% del estado aproximadamente. Son bosques siempre verdes de clima húmedo de altura, con distribución limitada y fragmentaria, la altitud varía entre 600 y 2700 msnm. Los meses secos son de 0 a 4, los árboles presentan alturas de 15 a 35 m aunque algunos pueden llegar a medir más de 60 m; los troncos presentan diámetros de 30 a 50 cm, inclusive 200 cm. Generalmente incluye árboles perennifolios y de hoja decidua; la ausencia de hojas suele ser breve y se presenta en los meses más fríos del año. Algunos géneros presentes en este bosque son: *Quercus*,

Juglans, Dalbergia, Podocarpus, Liquidambar, Carya, Chaetoptelea, Clethra, Magnolia, Morus, Persea, Tila, Prunus, Acer, entre otras.

Pastizal (PA). Ocupa aproximadamente el 4% del estado. Predominan las gramíneas con una altura media de 20 a 70 cm y comprende las comunidades denominadas zacatales y sabanas. En los zacatales se presentan de 6 a 9 meses secos, se desarrollan a una altitud comprendida entre los 1100 y los 2500 msnm. En las sabanas se presentan de 0 a 6 meses secos, se desarrollan en altitudes comprendidas entre 0 y 150 msnm. Ejemplos de géneros de los zacatales son *Bouteloua, Muhlenbergia, Sporobolus, Aristida, Andropogon*; mientras que las sabanas se componen de géneros como *Sporobolus, Bouteloua, Paspalum, Panicum, Muhlenbergia*, entre otros.

Bosque tropical perennifolio (BTP). Ocupa aproximadamente el 3% del estado. Este bosque está formado por vegetación exuberante donde predominan los árboles siempre verdes; su distribución geográfica se encuentra limitada a las zonas intertropicales, los árboles suelen ser de más de 25 m de altura con densa vegetación formada por bejucos y epífitas y se localizan en altitudes que varían de 0 a 1000 msnm, aunque en el estado varían entre 200 y 600 msnm. Algunas especies representativas son *Licaria capitata, Brosimum alicastrum* y *Dendropanax arboreus*, entre otras.

Bosque espinoso (BE). Ocupa aproximadamente el 6% del estado y su característica principal es que está formado por árboles espinosos que suelen medir entre 4 y 8 m de altura, aunque en San Luis Potosí miden entre 8 y 10 m. Las formaciones de este tipo de bosque pueden ser densas, abiertas o semiabiertas y se desarrollan en altitudes comprendidas entre 0 y 2200 msnm. Lo constituyen principalmente especies tales como *Pithecellobium flexicaule* y *Phyllostylon brasiliense*, entre otras.

Bosque tropical caducifolio (BTC). Ocupa aproximadamente el 5% del estado y está dominado por árboles que pierden sus hojas en la época seca del año durante un periodo de 5 a 8 meses; es particularmente característico de la vertiente pacífica de México. En este tipo de bosque predominan los árboles con alturas entre 5 y 15 m y los troncos presentan diámetros menores a 50 cm. La

altitud a la que se desarrollan estos bosques varía de 0 a 1900 msnm. Algunas especies representativas son *Bursera simaruba*, *Lysiloma divaricata* y *Phoebe tampicensis*, entre otras.

Bosque de coníferas. Ocupa junto con el bosque de *Quercus* aproximadamente el 8% del estado. Dentro del bosque de coníferas se incluyen los bosques de *Pinus*, bosques de *Abies* y los bosques de *Juniperus*. Los bosques de *Pinus* se desarrollan en altitudes comprendidas entre los 1500 y 3000 msnm, los árboles varían de 8 a 25 m de altura e inclusive llegan hasta los 40 m. Los representantes comunes son *Pinus teocote* y *P. arizonica*. Los bosques de *Abies* son bosques mixtos con *Pinus*, *Quercus*, *Pseudotsuga*, y *Cupressus*, se desarrollan entre los 2400 y los 3600 msnm y la altura de los árboles fluctúa de 20 a 40 m; la especie representativa es *Abies religiosa*. Los bosques de *Juniperus* se desarrollan en altitudes mayores a 1500 msnm, se presentan árboles de 2 a 6 m de altura y su especie representativa es *Juniperus flaccida*.

Bosque de *Quercus*. Está formado principalmente por árboles del género *Quercus* y se encuentran en zonas montañosas principalmente, son dominantes de la Sierra Madre Oriental y varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios. Se desarrollan en altitudes que llegan hasta los 3100 msnm con árboles entre 2 y 30 m de altura e inclusive hasta 50 m. Las especies representativas son *Quercus mexicana*, *Q. potosina*, *Q. eduardii*, *Q. sideroxylla*, *Q. crassifolia*, *Q. coccolobifolia*, *Q. obtusata*, *Q. castanea*, *Q. diversifolia*, *Q. viminea*, *Q. prinopsis*, *Q. laeta*, *Q. polymorpha* y *Q. sartorii*.

Matorral xerófilo (MX). Ocupa aproximadamente el 73% del estado, se incluyen las comunidades arbustivas de zonas áridas y semiáridas donde predominan los arbustos de 15 cm a 4 m de altura o hasta 10 m, así como comunidades de diversas fisonomías como son los matorrales crassicaules, los matorrales rosetófilos, el matorral micrófilo y los bosques de *Yucca* (izotales). La altitud a la que se desarrollan varía de 0 a 3000 msnm. Algunos géneros de éste tipo de vegetación son: *Larrea*, *Flourensia*, *Mortonia*, *Acacia*, *Agave*, *Opuntia*, *Prosopis*, *Yucca*, *Myrtillocactus*, *Lycium*, *Helietta*, *Mimosa*, y *Lemaireocereus*, entre otras.

Agricultura

El 12.84% de la superficie estatal está dedicado a la agricultura. Dentro del territorio se desarrolla agricultura de riego y de temporal, de la agricultura de riego se obtiene principalmente alfalfa, arroz, caña de azúcar, cártamo, cebolla, chile, col, frijol, jitomate, lechuga, maíz, naranja, repollo, sorgo, tomate y trigo, mientras que de la agricultura de temporal se obtienen cosechas de avena, cacahuete, calabaza, caña de azúcar, cebada, frijol, garbanzo, maíz, naranja, pastizal y trigo. En el 10% del estado se siembra pastizal de forraje, primordialmente pasto, pángola, estrella de África, guinea y navajita. Del 5.68% que pertenece a selva se utiliza el ojite como forraje, el palo santo de uso doméstico, la chaca de uso medicinal y el tepeguaje como material de construcción. Del 6.04% de bosque, el piñonero es comestible mientras que el roble y el tepescohuite se utilizan como leña, el pino y el encino se emplean como material de construcción. Del matorral que ocupa el 64.31% del estado, el nopal cardón y la palma china son de consumo doméstico, la gobernadora es de empleo medicinal, mientras que la lechuguilla es de uso industrial y el mezquite es utilizado como forraje. Del 1.29% restante, se utilizan la palma real de uso doméstico y la granadilla de manejo industrial (INEGI 2005).

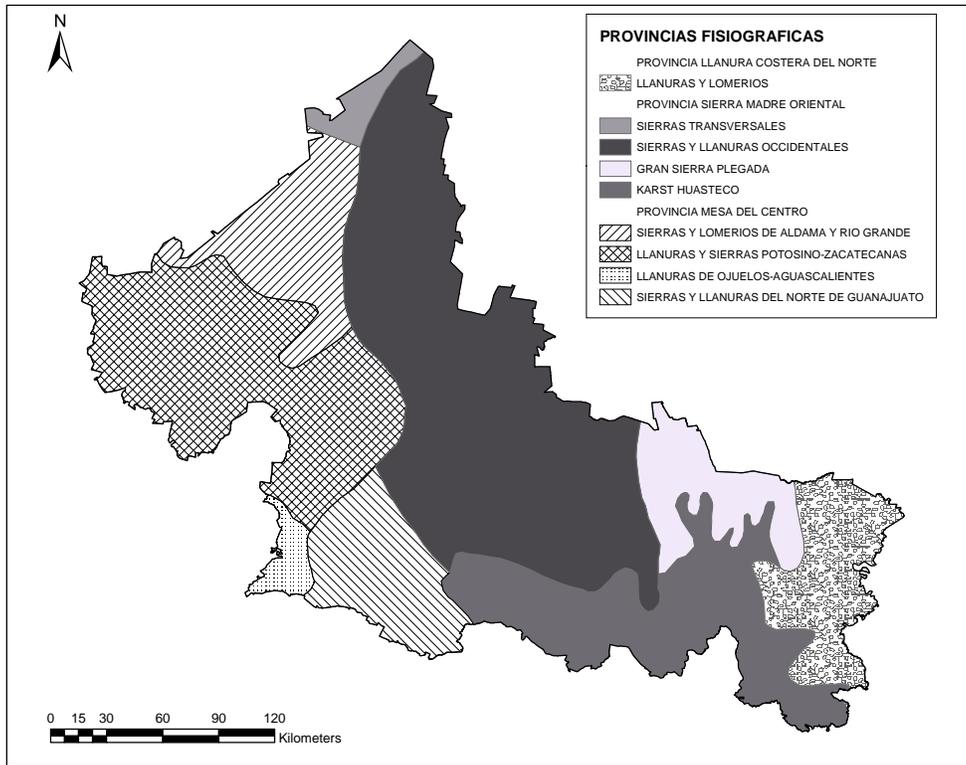


Figura 3. Provincias Fisiográficas en el estado de San Luis Potosí. Cervantes-Zamora *et al.* (1990).

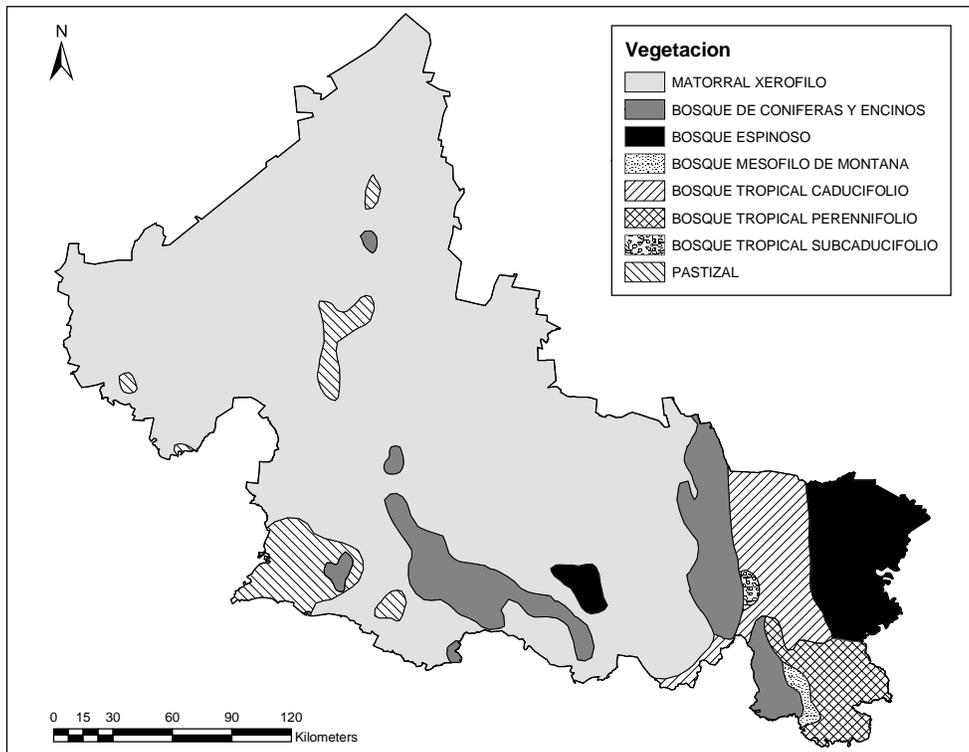


Figura 4. Vegetación en el estado de San Luis Potosí. Rzedowski (1990).

Conservación

Con la finalidad de preservar la biodiversidad en el país se han creado las Áreas Naturales Protegidas (ANP), cuyo objetivo principal es la protección y la conservación de regiones que por sus características ecológicas y su biodiversidad son de relevancia nacional y que habitualmente son administradas por dependencias del gobierno (CONABIO 1998). En el estado de San Luis Potosí se cuenta con ANP tanto federales como estatales, cuya protección principal es el decreto que tienen de área nacional protegida y generalmente comparten la misma problemática en la cual se incluyen los siguientes rubros: sin delimitación, sin vigilancia, sin planes de manejo, con problemas de tala clandestina, saqueo, cambio de uso del suelo para agricultura y ganadería y además turismo que genera basura (SEMARNAT 2004) (Fig. 5).

Las Áreas Naturales Protegidas Federales son (fecha de decreto entre paréntesis):

1. Reserva Forestal Nacional “Porción Boscosa de San Luis Potosí” (1923)
2. Parque Nacional “El Potosí” (1936)
3. Parque Nacional “El Gogorrón” (1936)
4. Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre “Sierra de Álvarez” (1981)
5. Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre “Sierra La Mojonera” (1981)
6. Reserva de la Biósfera “El Abra Tanchipa” (1994).

Las Áreas Naturales Protegidas Estatales son:

1. Sitio Sagrado Natural “Huiricuta” y la “Ruta Histórico Cultural del Pueblo Huichol” en Villa de Ramos, Charcas y en Catorce (1994)
2. Parque Urbano “Paseo de la Presa San José” en la ciudad de San Luis Potosí (1996)
3. Parque Urbano “Ejido San Juan de Guadalupe Sierra San Miguelito”, en la Ciudad de San Luis Potosí (1996)

4. Reserva Estatal “Real de Guadalcázar” (1997)
5. Parque Estatal “Palma Larga”, en Ríoverde (1998)
6. Monumento Natural “Sótano de las Golondrinas”, en Aquismón (2001)
7. Sitio Sagrado Natural “Cuevas del Viento y de la Fertilidad”, en Huehuetlán (2001)
8. Monumento Natural “ La Hoya de las Huahuas”, en Aquismón (2001)
9. Monumento Natural “Cuevas de Mantetzule”, en Aquismón (2001)
10. Parque Estatal “Bosque Adolfo Roque Bautista”, en Tamuín (2001)
11. Parque Estatal “Manantial Media Luna”, en Ríoverde (2003)

El programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) se creó con el propósito de establecer una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves y se instituyó con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), por iniciativa de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y por BirdLife International. Las AICAS fueron propuestas a nivel regional por especialistas en la conservación de las aves en 1996 y su posterior revisión concluyó en 1998, con 230 AICAS para el país (CONABIO 2004) (Fig. 6).

Las AICAS propuestas para el estado son:

1. El Manantial
2. Sierra Catorce
3. Pradera de Tokio
4. San Nicolás de los Montes
5. Humedales del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz
6. Sierra del Abra-Tanchipa

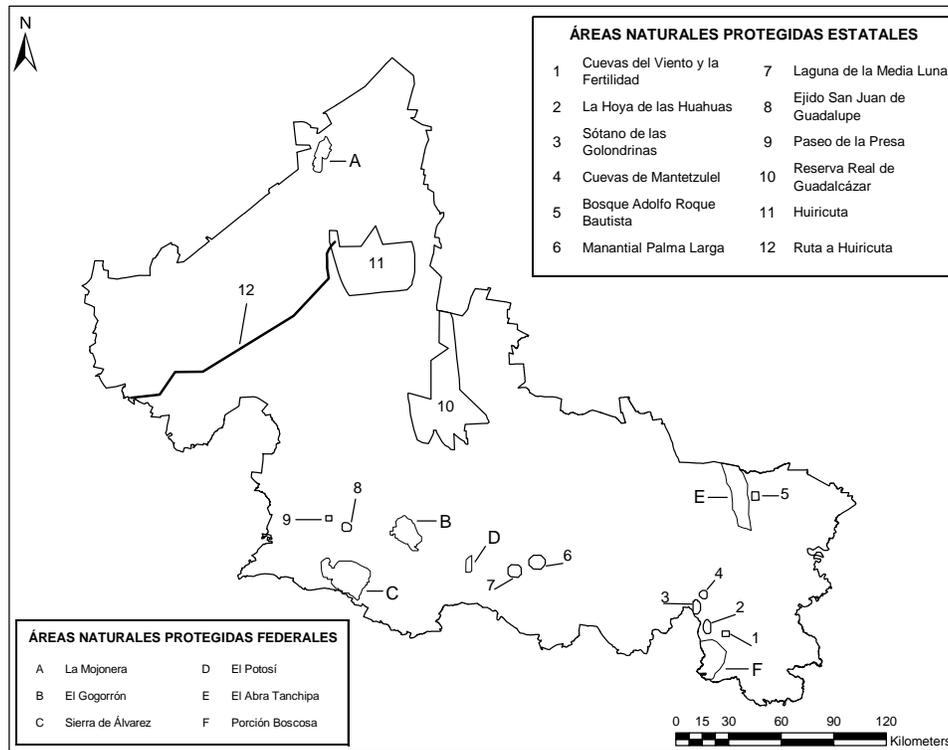


Figura 5. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales en San Luis Potosí (SEMARNAT 2004).

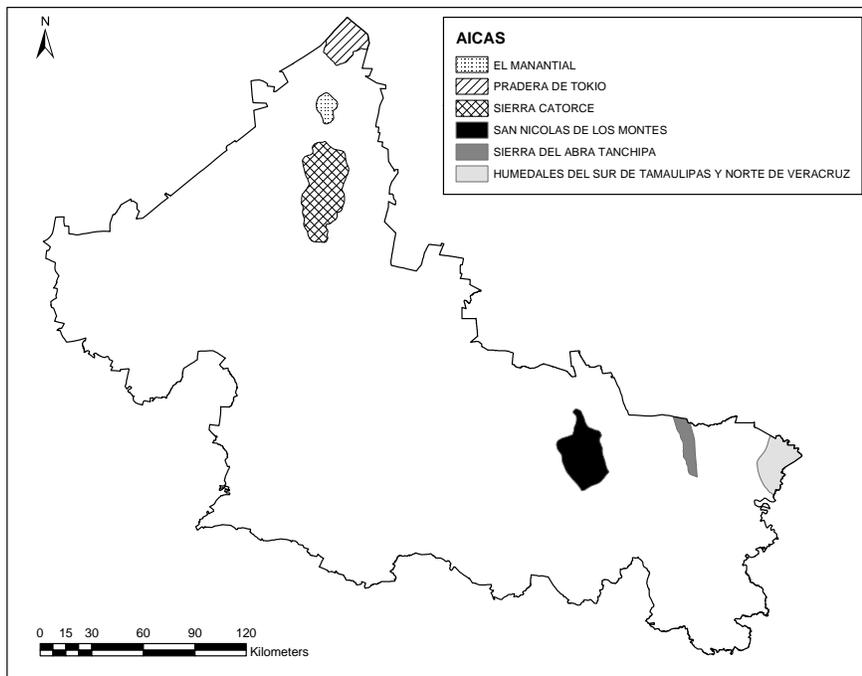


Figura 6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en el estado de San Luis Potosí. Se presentan los fragmentos correspondientes al estado de las AICAS Pradera de Tokio y Los Humedales del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz (CIPAMEX y CONABIO 1999).

OBJETIVO GENERAL

Analizar los patrones de distribución de la riqueza de especies y del endemismo de la avifauna de San Luis Potosí.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Elaborar un listado de las aves presentes en el estado.
2. Generar mapas de distribución de las especies de aves con base en los mapas de distribución potencial obtenidos a partir de los datos de colecta y el algoritmo GARP.
3. Obtener mapas de distribución de la riqueza total, del endemismo, de las especies bajo alguna categoría de riesgo, de especies residentes y de especies migratorias con base en los mapas de distribución potencial por especie.
4. Evaluar la ubicación de las Áreas Naturales Protegidas y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) con base en la distribución potencial de la avifauna.

MÉTODOS

Obtención de la Información

Los registros puntuales de colecta se obtuvieron de la base de datos del Atlas de las Aves de México (Navarro *et al.* 2003b), el cual incluye registros de aves colectadas en México y que se encuentran en colecciones científicas pertenecientes a más de 40 museos del mundo (Apéndice 2). Esta base de datos contiene información georreferenciada sobre las localidades de colecta, la cual es útil para realizar trabajos sobre distribución de las aves de México. Utilizando Access (Microsoft 2003), se filtraron los registros de la base de datos del Atlas de las Aves de México y se formó una nueva base de datos, la cual comprendió exclusivamente los registros del estado de San Luis Potosí.

En esta base de datos se utilizó la taxonomía a nivel de especies de Navarro y Peterson (2004), que se rige por el concepto filogenético-evolutivo de especie, en el cual las especies representan ensamblajes diagnosticables de poblaciones para las cuales la continuidad reproductiva es factible, de tal manera que cada población diferenciable constituye un linaje independiente. Bajo este concepto, las poblaciones de una especie biológica se consideran como pertenecientes a otros linajes cuando presentan características diagnosticables que las distinguen de las demás, las diferencias son notorias en la morfología externa, como la variación en el color del plumaje, las medidas morfológicas y otras características tales como las vocalizaciones (Zink y McKittrick 1995).

Depuración

Con el propósito de trabajar únicamente con registros exclusivos y válidos para el estado de San Luis Potosí se realizó una depuración de la base de datos, eliminando los registros incompletos e inservibles por carecer de la información primordial para el análisis, tal como el nombre de la especie ó el nombre correcto de la localidad. Para completar la información de aquellos registros que no contaban con georreferencias, se consultó el catálogo de integración territorial 2000 del INEGI (INEGI 2005) y también se utilizaron los mapas del Atlas de

México, escala 1:250 000 (INEGI 1988) para ubicar las localidades faltantes. A continuación se verificó que las georreferencias pertenecieran al estado; utilizando el programa Access (Microsoft 2003) se obtuvo mediante una consulta una lista de todas las diferentes localidades georreferenciadas para San Luis Potosí y se exportó en formato dBASE III al sistema de información geográfica ArcView 3.2 (ESRI 1999), donde se ubicaron los puntos pertenecientes a las localidades sobre un mapa de la República Mexicana escala 1:250 000 (CONABIO 2003). Se analizaron todos los puntos y los registros cuyas localidades quedaron fuera de los límites del estado, se eliminaron después de comprobar que su ubicación correspondía a otros estados. De esta forma la base de datos contuvo registros con localidades georreferenciadas únicamente para el estado de San Luis Potosí.

Listado de Especies

Se obtuvo una lista preliminar de especies de la base de datos mediante una consulta en Access (Microsoft 2003), en ésta se filtraron los nombres de las especies repetidas, posteriormente se creó una tabla y el campo correspondiente al nombre de la especie bajo la taxonomía AOU (1998), esta se homologó con la nomenclatura propuesta por Navarro y Peterson (2004). A continuación se verificó la distribución geográfica de cada una de las especies de la lista con base en referencias bibliográficas (Howell y Web 1995, Friedmann *et al.* 1950, Miller *et al.* 1957) y se excluyeron los registros de aquellas especies con distribución geográfica muy lejana del área de estudio, quedando de esta forma el listado final de especies para San Luis Potosí.

Listado de Especies Endémicas

En la categoría de especies endémicas (E) se incluyó a las especies cuya distribución se restringe al país, mientras que en la categoría de especies cuasiendémicas (Q) se incluyó a aquellas especies cuya distribución geográfica se encuentra en su mayoría en el territorio nacional (80%), pero que penetran ligeramente a países vecinos, posiblemente debido a la continuidad del hábitat (Escalante *et al.* 1993).

Listado de especies protegidas

La información sobre las especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo se obtuvo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 6 de marzo de 2002, donde se incluyen las siguientes categorías de riesgo:

- En peligro de extinción (P).
- Amenazada (A).
- Sujeta a protección especial (Pr).
- Probablemente extinta en el medio silvestre (Ex).

Estacionalidad

Las categorías de estacionalidad se asignaron con base en la propuesta de Howell y Webb (1995), obteniéndose las siguientes:

- Residentes permanentes (RB). Especies que anidan y permanecen en el estado a lo largo de todo el año.
- Visitantes de invierno (WV). Especies migratorias no anidantes que residen durante la estación de invierno (octubre-marzo, aproximadamente).
- Visitantes de verano (SR). Especies migratorias que anidan en la región pero que residen únicamente durante la estación de verano (fines de marzo-septiembre, aproximadamente).
- Transitoria (TM). Especies que se presentan en la región durante la migración de primavera o de otoño, pero únicamente de paso.
- Accidental (A). Especies que cuentan con registros aislados en la región, debido a que ésta no forma parte de su área de distribución normal.

Las especies con poblaciones pertenecientes a dos o más categorías de estacionalidad fueron incluidas en cada una de las categorías involucradas.

Modelaje de áreas de distribución potencial

Para la obtención de los modelos de distribución potencial por especie se utilizó el programa Desktop GARP (Scachetti-Pereira 2001), el cual requiere como datos de entrada las coberturas geográficas del país en formato digital y. un archivo con formato de hoja de cálculo con el nombre de la especie y sus localidades únicas de colecta.

El listado de localidades únicas por especie se obtuvo de la base de datos mediante Access (Microsoft 2003), a través de una consulta se filtraron del campo correspondiente, las localidades vs. especie, con esta información se creó una tabla que posteriormente se exportó a un archivo con formato de hoja de cálculo de Excel (Microsoft 2003), los datos exportados fueron Especie, Longitud y Latitud, éstos últimos expresados en grados decimales para su visualización en un Sistema de Información Geográfica.

Para facilitar la generación de modelos de distribución potencial por especie y restringir la predicción para el estado, se utilizó un recorte de las coberturas geográficas que abarcó el estado de San Luis Potosí. Utilizando el programa ArcView 3.2 (ESRI 1999), se proyectaron sobre un mapa de la República Mexicana escala 1:250 000 (CONABIO 2003), las coberturas geográficas del país en formato digital de edafología, hidrogeología, humedad en el suelo, aspecto, demografía, pendiente, indicador topográfico, isotermas, isoyectas, temperatura media, temperatura mínima promedio, temperatura mínima absoluta y temperatura máxima promedio. A continuación con la función “clipsgird”, se tomó un recuadro que comprendió el estado de San Luis Potosí y se realizó el recorte.

Con el programa Desktop GARP (Scachetti-Pereira 2001) y los datos de entrada requeridos se generaron 10 mapas de distribución potencial por especie (Fig. 7). Los modelos únicos de distribución potencial por especie se obtuvieron al sumar cada uno de los 10 mapas en el SIG Arcview 3.2 (ESRI 1999), aplicando la función “Map Calculator” y con la expresión matemática ≥ 7 al final de cada término, obteniendo un 70% de predictibilidad, eliminando con esto la posible sobrepredicción del modelo (Nakazawa 2003, Liebig 2003).

Los mapas finales por categoría se crearon al sumar los modelos de distribución potencial únicos por especie en el SIG ArcView 3.2 (ESRI 1999), empleando la función “Map Calculator”, los modelos finales de distribución potencial obtenidos fueron:

- Riqueza de especies totales (Sumando los modelos correspondientes a todas las especies)
- Riqueza de especies endémicas (Sumando los modelos de las especies endémicas y cuasiendémicas)
- Riqueza de especies en categorías de riesgo (Sumando los modelos de las especies bajo alguna categoría de riesgo)
- Riqueza de especies residentes (Sumando los modelos de las especies residentes)
- Riqueza de especies migratorias (Sumando los modelos de las especies migratorias)

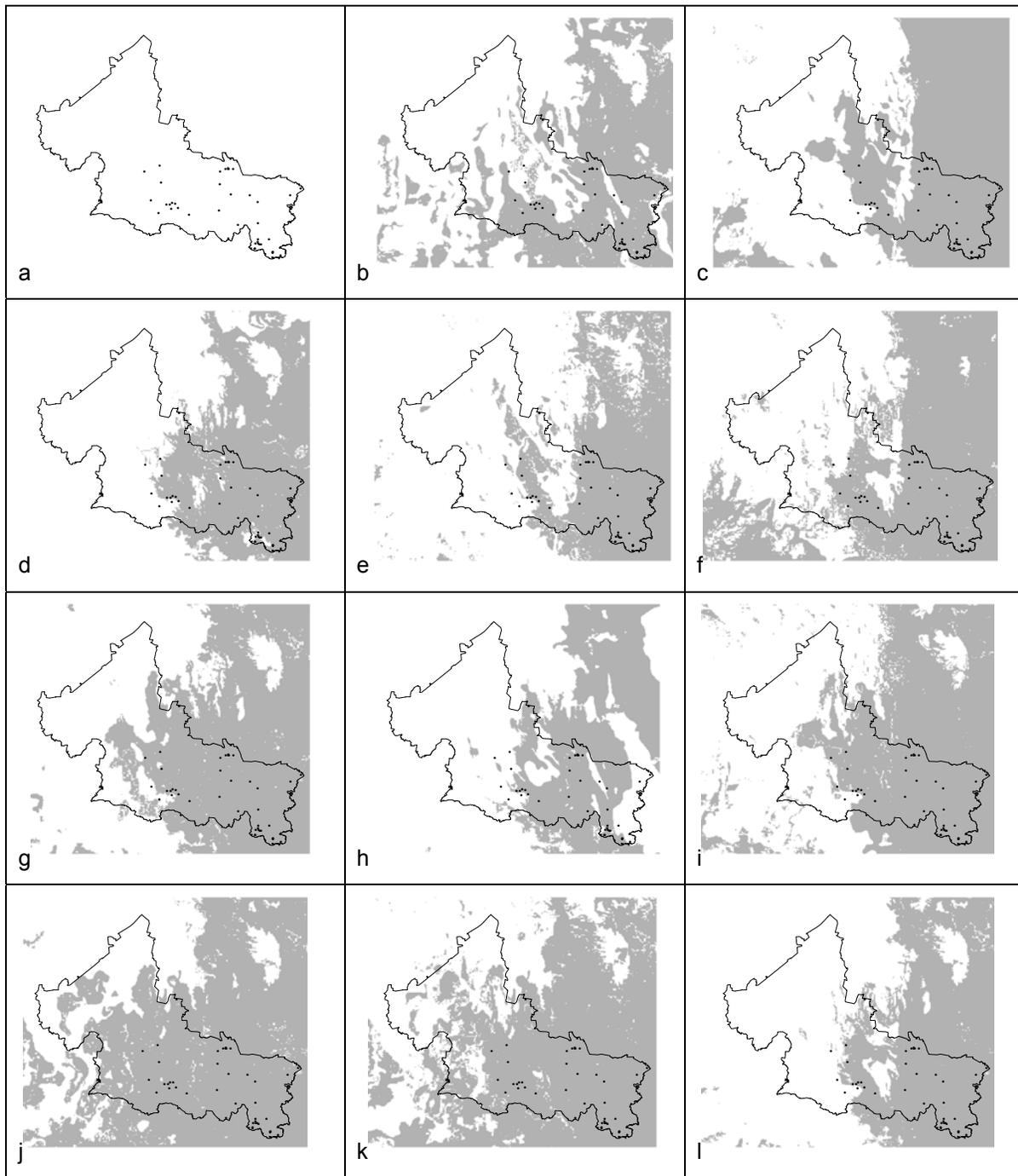


Figura 7. Ejemplo de mapas de distribución potencial para la misma especie. a: Ocurrencia de la especie representada por los puntos negros; **b-k**: Modelado de *Icterus graduacauda*, representado por el conjunto de 10 mapas generados por el GARP, **l**: Modelo final de distribución potencial, obtenido de la suma de los 10 modelos sobrepuestos con el 70% de predictibilidad.

RESULTADOS

La base de datos se conformó con un total de 9814 registros, de los cuales se obtuvo un total de 459 especies presentes en el estado, pertenecientes a 19 órdenes y 62 familias (Apéndice 1) (Fig. 8), se obtuvieron 862 localidades únicas para el estado, alcanzando un valor de hasta 110 especies (Fig. 9). Los datos utilizados en los registros puntuales se consiguieron de 27 instituciones de México, Estados Unidos, Canadá, Inglaterra y Francia (Apéndice 2).

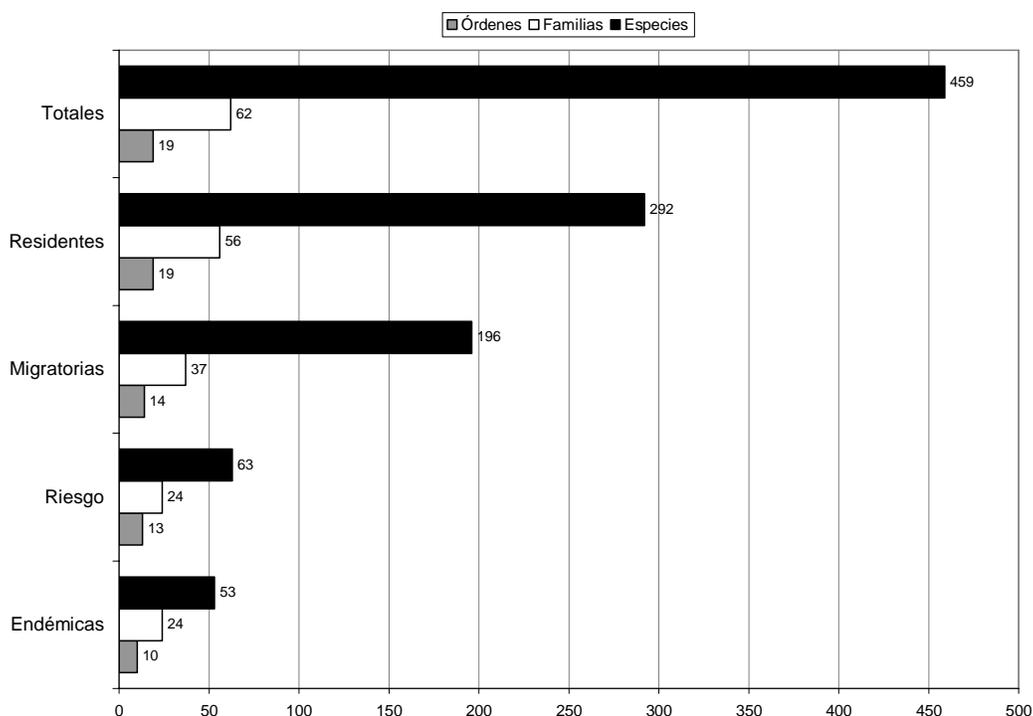


Figura 8. Número de Especies, Familias y Órdenes para San Luis Potosí por categorías. En especies residentes se incluyó a las residentes con poblaciones migratorias; en las especies migratorias se incluyó a las especies transitorias, visitantes de invierno y de verano y también las residentes con poblaciones migratorias; las especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001; en especies endémicas se incluyó también a las especies cuasiendémicas.

El orden mejor representado fue el de los Passeriformes, con 28 familias y 258 especies (Fig. 10). Dentro de este orden, las familias con mayor representación fueron: Tyrannidae con 42 especies, Parulidae con 40 especies y Emberizidae con 30 especies (Fig. 11).

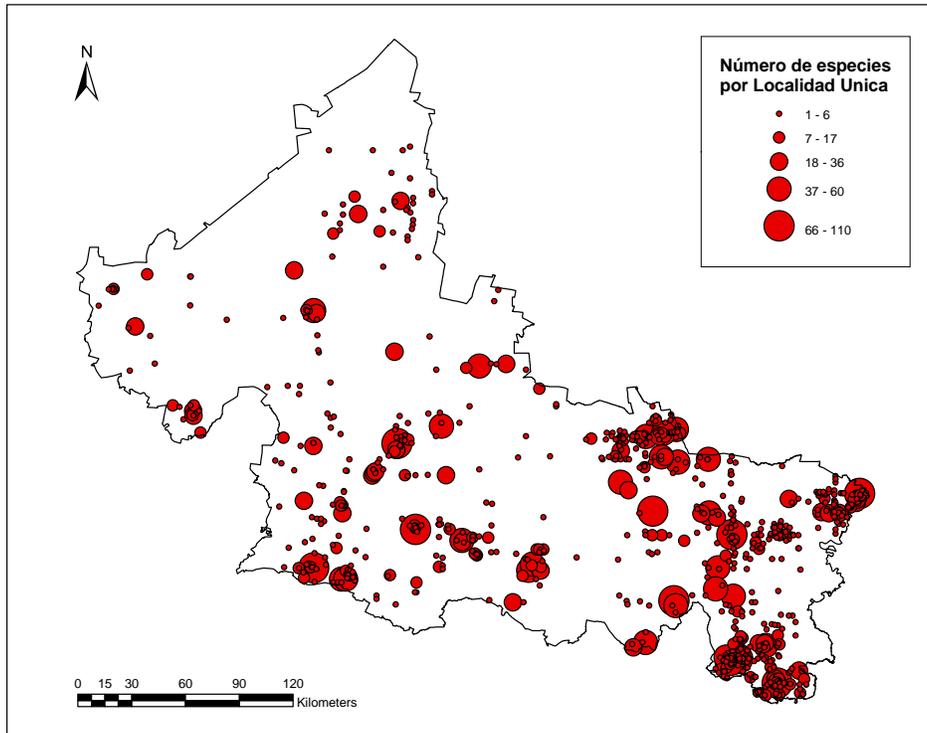


Figura 9. Número de especies por localidad única en San Luis Potosí.

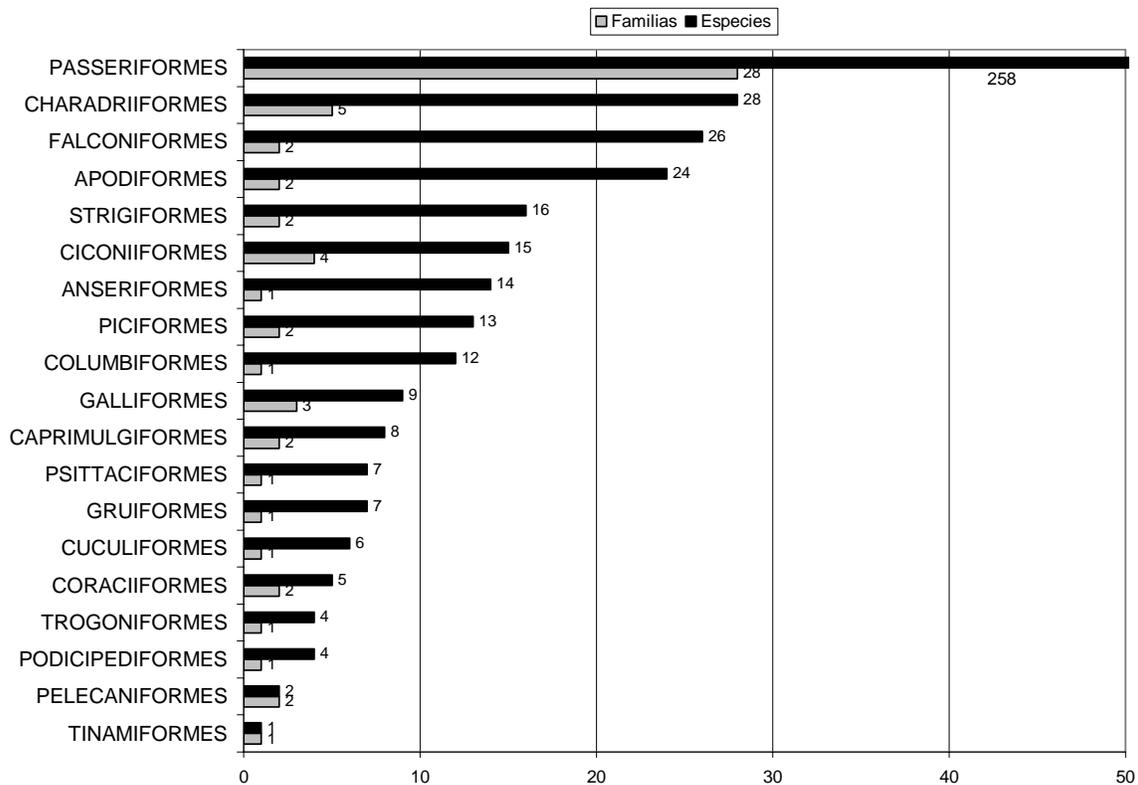


Figura 10. Composición de la avifauna de San Luis Potosí.

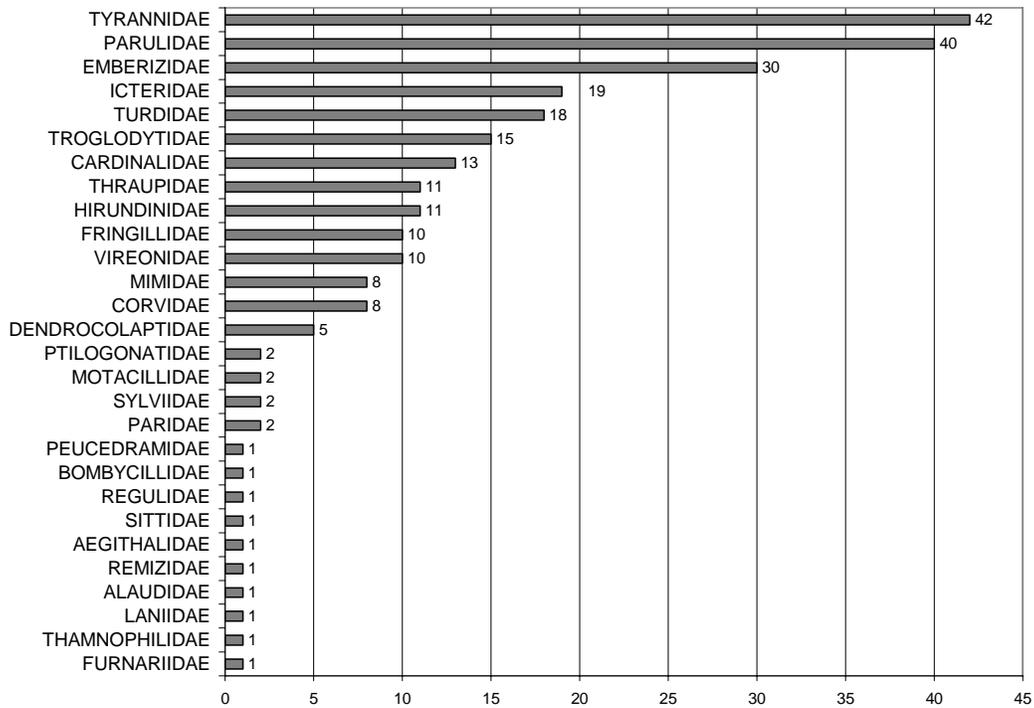


Figura 11. Número de especies por familia del Orden Passeriformes.

De acuerdo con los registros puntuales, el mayor número de especies se localizó en la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental con 343 especies (74.72%). En esta región se concentraron en mayor cantidad las especies residentes alcanzando el valor de 245 (53.38%), de las cuales 45 son endémicas (9.80%). sin embargo las especies migratorias se concentraron en las Provincias Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) con 146 especies (31.81%) y Golfo de México con 134 especies (29.19%) (Fig. 12).

Para las Subprovincias Fisiográficas la mayor riqueza de especies se concentró en el Karst Huasteco, situado al sur del estado con 379 especies (82.57%), ocupando parte de la Sierra Madre Oriental, de igual forma convergieron en mayor cantidad las especies residentes 245 (53.37%) y migratorias 137 (29.84), así como las endémicas 48 (10.45%) y las que poseen alguna categoría de riesgo 47 (10.23%) (Fig. 13).

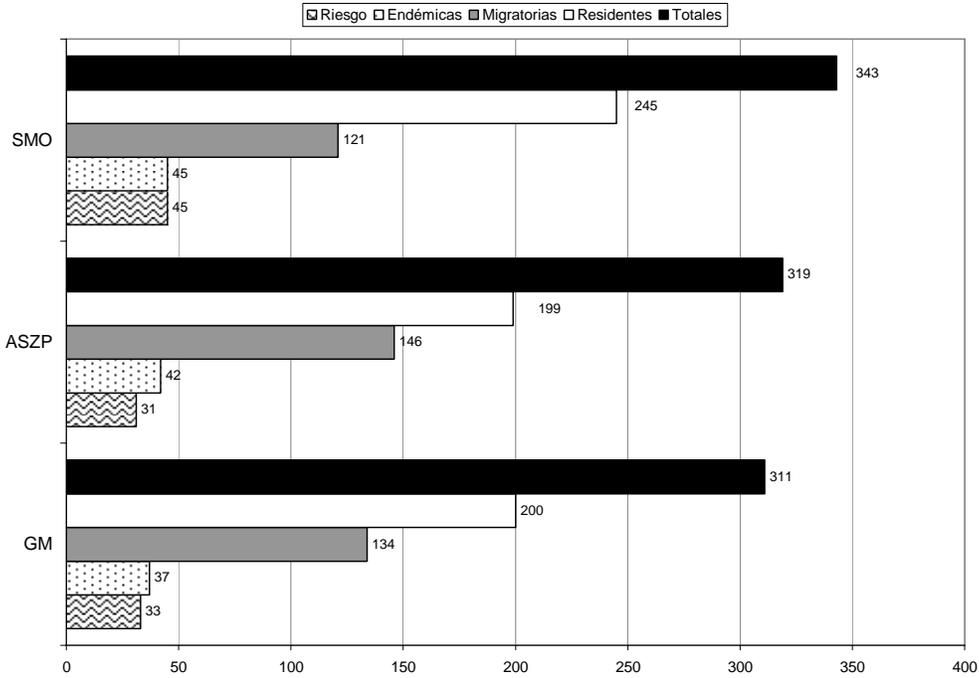


Figura 12. Riqueza de especies por Provincia Biogeográfica en cada categoría. **SMO:** Sierra Madre Oriental; **ASZP:** Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino); **GM:** Golfo de México.

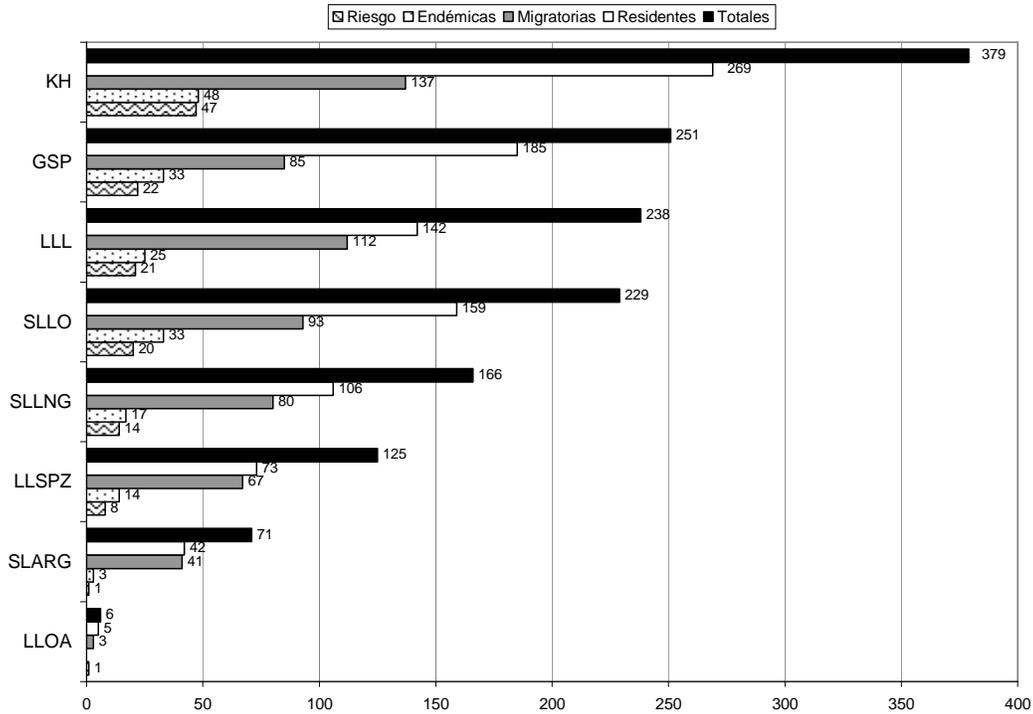


Figura 13. Riqueza de especies por Subprovincia Fisiográfica en cada categoría. **KH:** Karst Huasteco; **GSP:** Gran Sierra Plegada; **LLL:** Llanuras y Lomeríos; **SLLO:** Sierras y Llanuras Occidentales; **SLLNG:** Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato; **LLSPZ:** Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas; **SLARG:** Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande. **LLOA:** Llanuras de Ojuelos Aguascalientes.

Por tipo de vegetación, el mayor número de especies se localizó en el Matorral Xerófilo con 345 especies y en el Bosque de Coníferas y Encinos con 308 especies. Sin embargo el Matorral Xerófilo comprende aproximadamente el 73% del estado, ocupando la región centro y norte del mismo, mientras que el Bosque de Coníferas y Encinos alcanza una cobertura aproximada del 8% y se ubica de manera dispersa dentro del estado, ocupando principalmente la región oeste de la Sierra Madre Oriental, con algunos fragmentos en el Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino). Por su parte, el tipo de vegetación con menor número de especies se ubicó en el Bosque Tropical Subcaducifolio, con dos especies (Fig. 14).

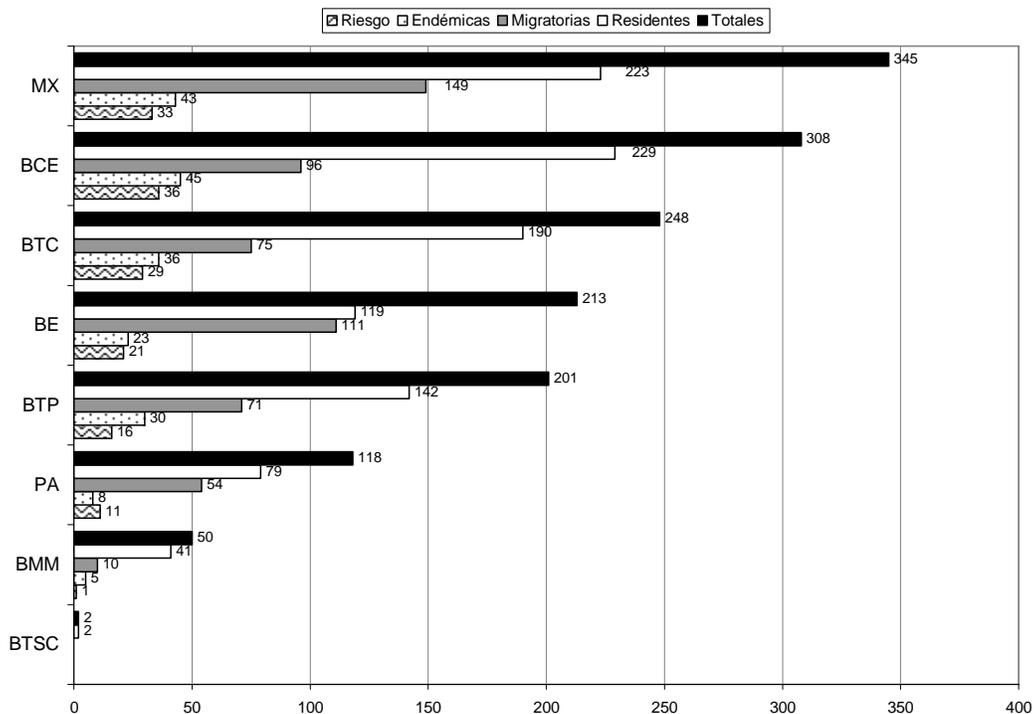


Figura 14. Riqueza de especies por tipo de Vegetación (Rzedowski 1990) en cada categoría. **MX**: Matorral Xerófilo; **BCE**: Bosque de Coníferas y Encinos; **BTC**: Bosque Tropical Caducifolio; **BE**: Bosque Espinoso; **BTP**: Bosque Tropical Perennifolio; **PA**: Pastizal; **BMM**: Bosque Mesófilo de Montaña; **BTSC**: Bosque Tropical Subcaducifolio.

El endemismo en el estado está representado por 53 especies, de las cuales 38 son endémicas al país y 15 son cuasiendémicas. El Orden mejor representado, al igual que en el total de especies, fue el de los Passeriformes con

15 familias y 38 especies (Fig. 15), de las cuales la familia con mayor número de endemismos fue Emberizidae, con siete especies (Fig. 16).

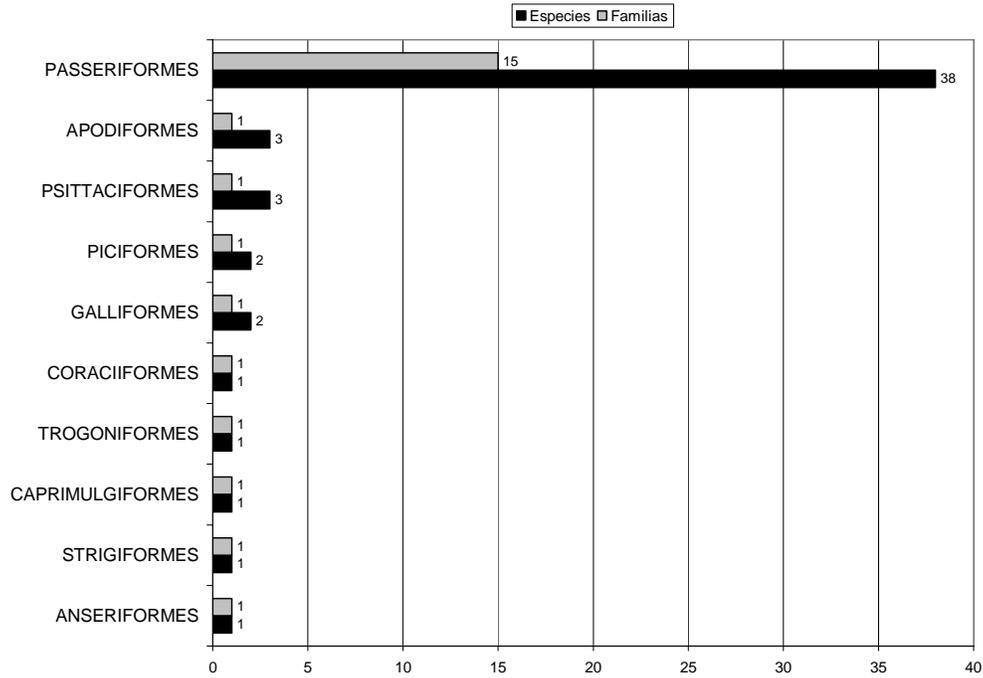


Figura 15. Número de especies endémicas y cuasiendémicas por Orden.

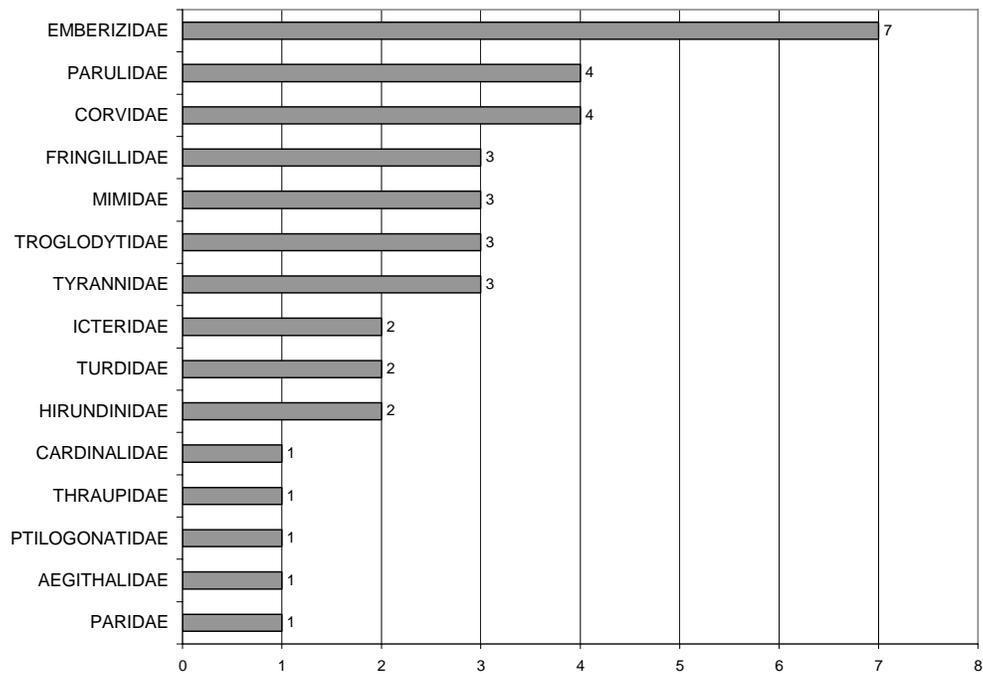


Figura 16. Número de especies endémicas y cuasiendémicas por familia del Orden Passeriformes.

Con respecto a la estacionalidad, del total de las especies, 259 (56.43%) fueron residentes permanentes, 91 (19.83%) visitantes de invierno, 35 (7.63%) transitorias, 11 (2.40%) visitantes de verano y cuatro (0.87%) accidentales. De las restantes, 58 (12.64%) se ubicaron en combinaciones de dos de estas categorías y una especie (0.22%) se encontró en 3 categorías (*Hirundo rustica*) (Fig. 17).

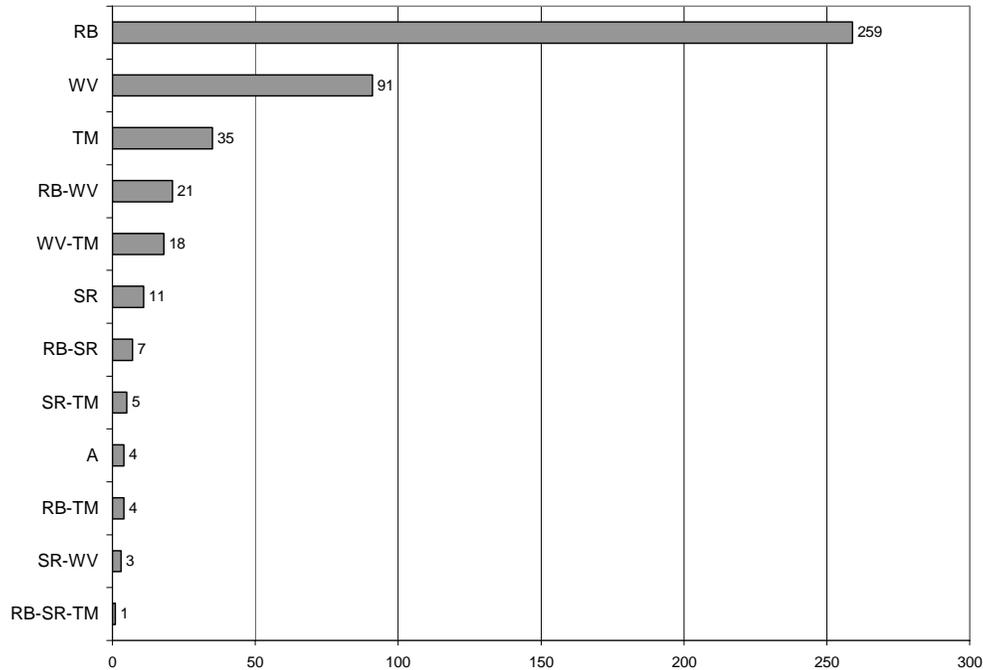


Figura 17. Estacionalidad de la avifauna potosina según Howell y Webb (1995). **RB**: Residente permanente; **WV**: Visitante de invierno; **SR**: Visitante de verano; **TM**: Transitoria; **A**: Accidental.

El mapa de predicción de la distribución de la riqueza de especies se obtuvo a partir de la suma de 429 mapas correspondientes al 93.46% del total de las especies (459), ya que los mapas correspondientes a 30 de las especies restantes tuvieron una predicción nula para el estado de San Luis Potosí, debido a que sus modelos únicos obtuvieron una predicción resultante de cero (e.g. *Tyrannus tyrannus*, *Dendroica auduboni* y *Sialia currucoides*, entre otras). Este mapa de la riqueza de especies permitió reconocer áreas de mayor concentración de la diversidad en las Provincias Sierra Madre Oriental y Golfo de México, con un máximo de 194 especies; la región norte del estado presentó la concentración más baja con un máximo de 30 especies (Fig. 18).

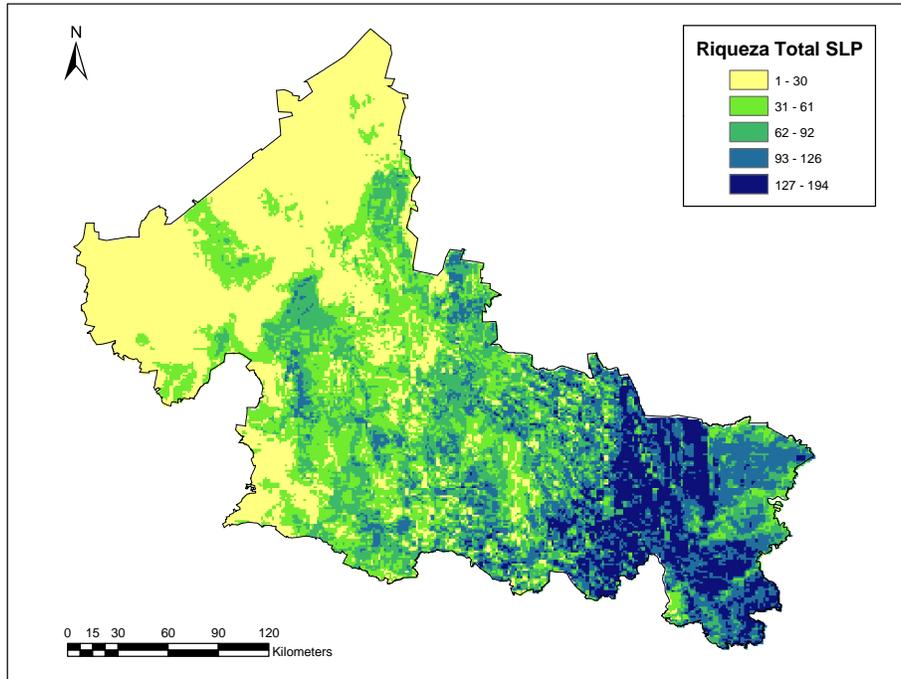


Figura 18. Mapa de predicción de la riqueza total de especies para San Luis Potosí.

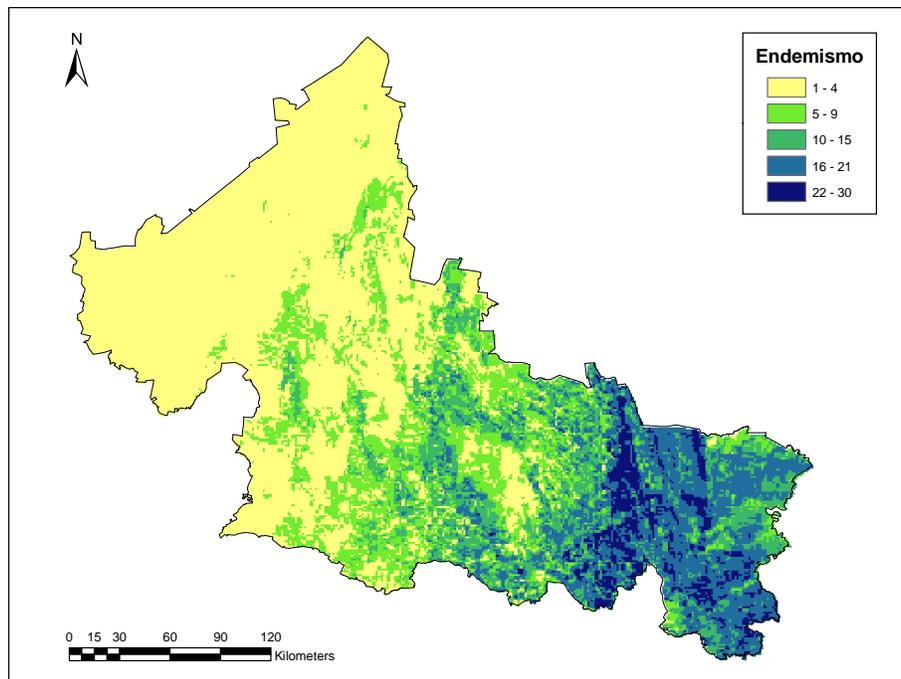


Figura 19. Predicción de la riqueza de especies endémicas y cuasiendémicas para San Luis Potosí.

El mapa correspondiente a la predicción de la distribución de la riqueza de especies endémicas se obtuvo de la suma de 52 mapas del total de 53 especies, lo que representó un 98.11%; el mapa restante, perteneciente a la especie *Glaucidium sanchezi* tuvo una predicción nula para el estado de San Luis Potosí. De esta manera la predicción de la riqueza de especies endémicas permitió observar la mayor concentración de especies en las mismas regiones que en el mapa de predicción de la riqueza total, es decir, en las Provincias Sierra Madre Oriental y Golfo de México con un máximo de 30 especies (Fig. 19).

Para el mapa de predicción de la riqueza de especies residentes se sumaron 250 mapas (96.53%) de las 259 especies residentes, en este caso los mapas restantes, correspondientes a nueve especies no resultaron con una predicción positiva para el estado de San Luis Potosí (*Podilymbus podiceps*, *Aechmophorus clarkii*, *Bubulcus ibis*, *Buteogallus urubitinga*, *Meleagris gallipavo*, *Otus guatemalae*, *Glaucidium sanchezi*, *Lampornis amethystinus* y *Myioborus miniatus*). De esta manera se obtuvo el mapa de predicción de la riqueza de especies residentes que proyectó áreas de mayor concentración en las Provincias Biogeográficas Sierra Madre Oriental y Golfo de México con un máximo de 126 especies (Fig. 20).

El número de especies residentes totales se obtuvo al incorporar el número de especies residentes con poblaciones migratorias (33) a las especies residentes (259), de tal forma que la cantidad de especies residentes totales sumó 292, de las cuales 281 (96.23%) contaron con mapas de predicción, mismos que se sumaron para conseguir el mapa de predicción de la distribución de todas las especies residentes. Con esto, los valores máximos aumentaron hasta 138 especies para las Provincias Biogeográficas Sierra Madre Oriental y Golfo de México (Fig. 21). Es notable también el incremento en la predicción de la distribución del número de especies en las Provincias Golfo de México y Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino).

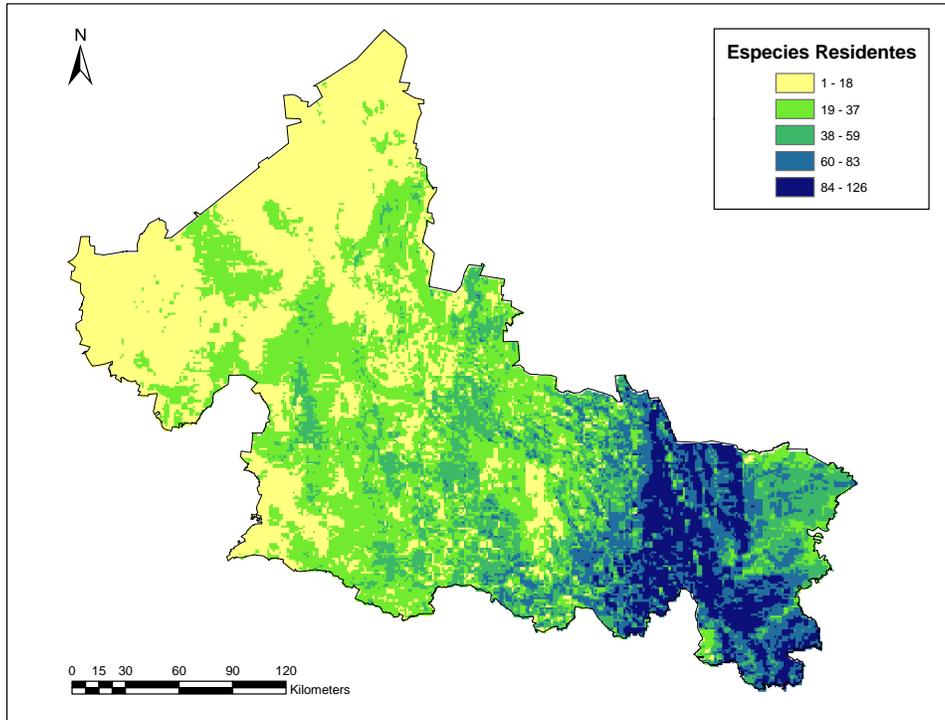


Figura 20. Predicción de la riqueza de especies residentes para San Luis Potosí.

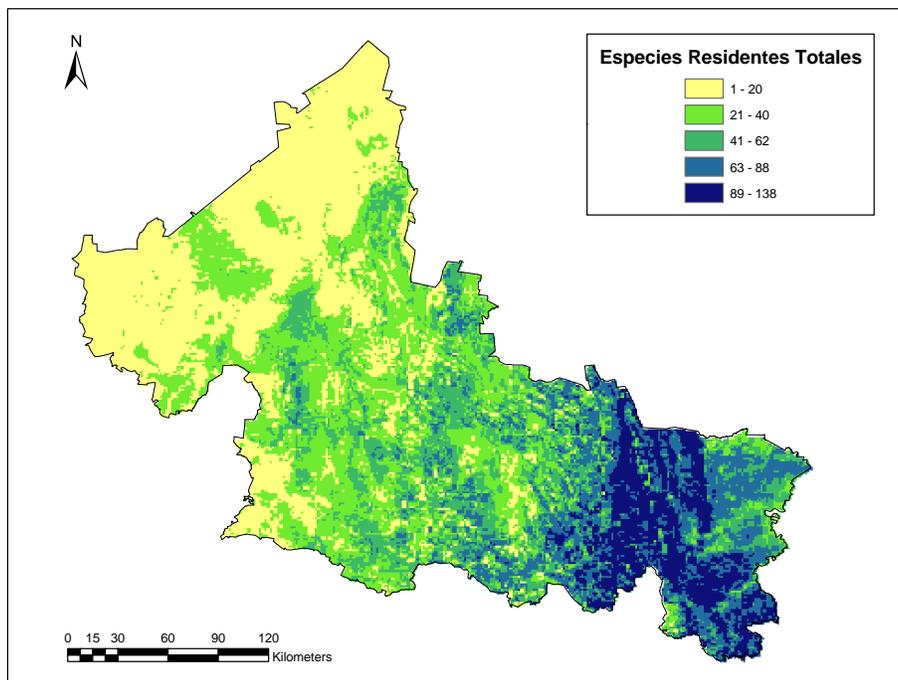


Figura 21. Predicción de la riqueza de especies residentes totales para San Luis Potosí, tomando en cuenta las 33 especies residentes con poblaciones migratorias.

El mapa de predicción de la riqueza de especies migratorias se obtuvo al sumar 144 mapas (88.34%) del total de 163 mapas, ya que 19 mapas correspondientes a las especies restantes obtuvieron una predicción nula para el estado. El mapa de predicción de la riqueza de especies migratorias permitió observar una mayor concentración del número de especies principalmente en las Provincias Biogeográficas Sierra Madre Oriental y la del Golfo de México. En la Provincia Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino) también se alcanzó el máximo de 61 especies, sin embargo en la región norte de esta provincia existen zonas donde la predicción fue muy baja alcanzando un máximo de nueve especies (Fig. 22).

En cuanto a las especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 30 especies están sujetas a Protección Especial, 26 están Amenazadas y siete en Peligro de Extinción, lo que conformó un total de 63 especies bajo alguna categoría de riesgo. La predicción de la distribución de la riqueza de especies en riesgo se obtuvo de la suma de 60 mapas (95.24%) de las 63 especies; al igual que en los mapas anteriores, las tres especies restantes tuvieron una predicción nula para el estado de San Luis Potosí (*Buteogallus urubitinga*, *Meleagris gallopavo* y *Glaucidium sanchezi*). El mapa de predicción proyectó áreas de mayor concentración de especies en las Provincias Biogeográficas Sierra Madre Oriental y Golfo de México con un máximo de 16 especies (Fig. 23).

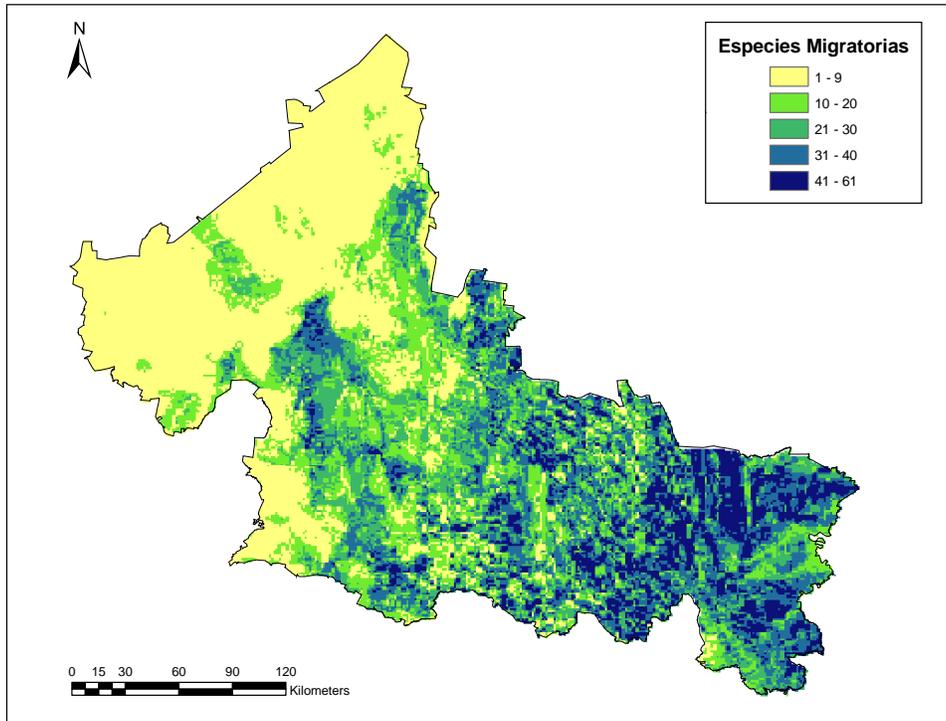


Figura 22. Predicción de la riqueza de especies migratorias para San Luis Potosí.

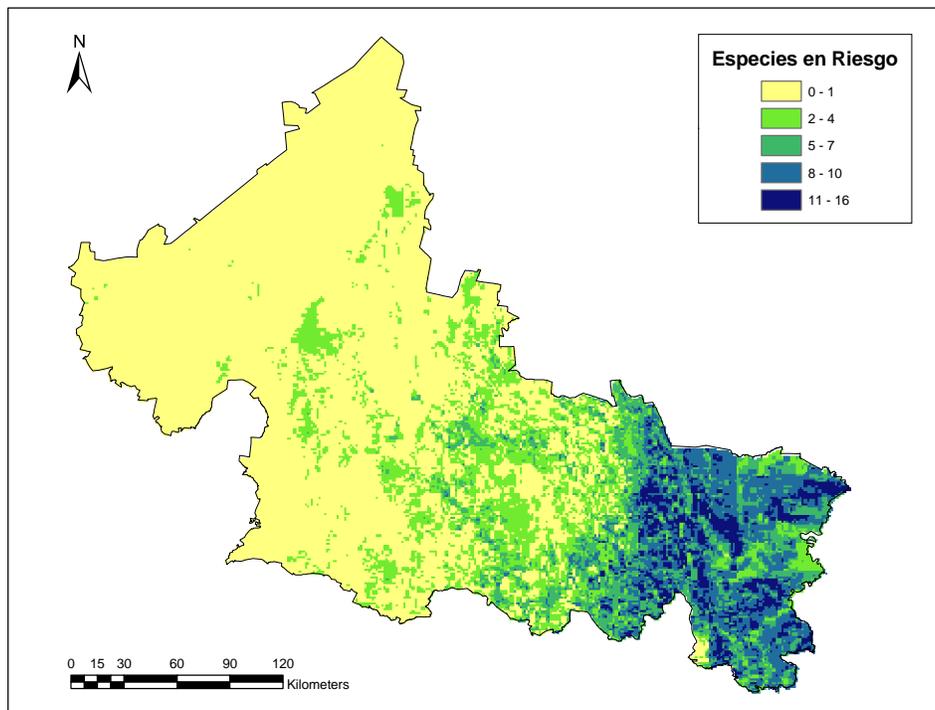


Figura 23. Predicción de la riqueza de especies en riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, para San Luis Potosí.

Del total de los registros puntuales solo se registraron especies en tres de las seis Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) presentes en el estado de San Luis Potosí, la mayor concentración de especies se ubicó en la región de los Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz con 158 especies, de las cuales 17 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. La menor concentración de especies se observó en Sierra Catorce, con un total de 36 especies. El endemismo se concentró en las AICAS San Nicolás de los Montes con 19 especies y en los Humedales del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz con 18 especies. (Fig. 24).

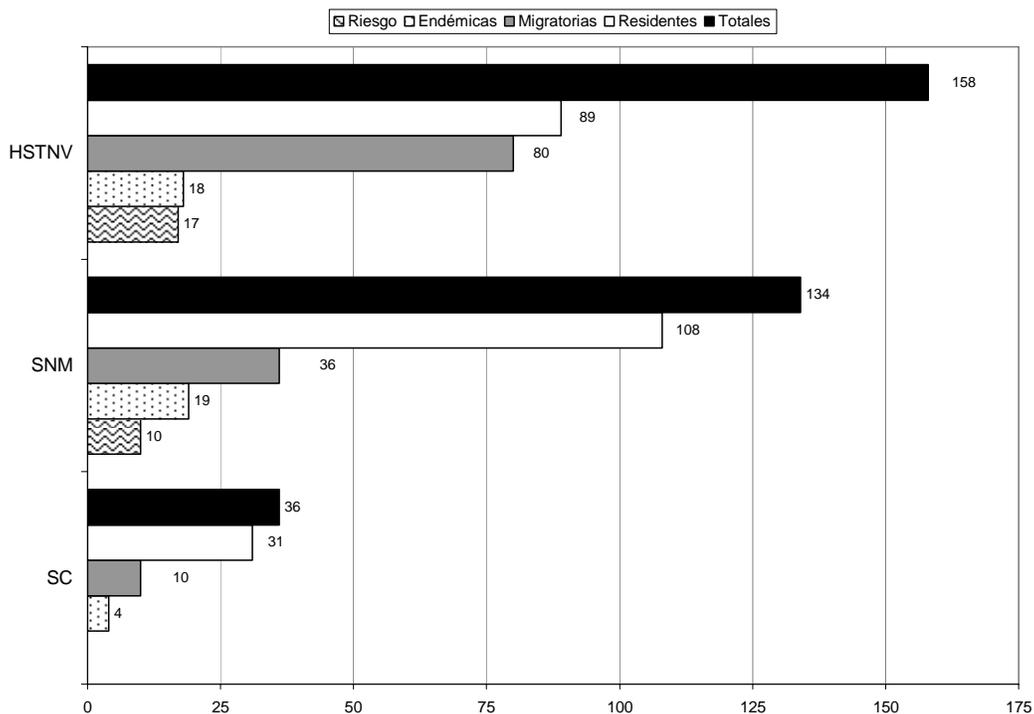


Figura 24. Número de especies presentes en las AICAS por categoría. **HSTNV**: Humedales del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz; **SNM**: San Nicolás de los Montes; **SC**: Sierra Catorce.

Discusión

El total de 459 especies que constituyeron el listado final para San Luis Potosí en este estudio abarcaron el 35.80 % de las 1282 especies que conforman la avifauna total de México, según la propuesta taxonómica de Navarro y Peterson (2004). Esta cifra significa que más de la tercera parte de la riqueza total de las especies de aves del país puede observarse dentro del estado, cuya extensión representa el 3.1% de la superficie continental del país, por lo cual el estado es poseedor de una diversidad de aves muy importante. Esta diversidad va de acuerdo a la gran variedad del hábitat disponible para las especies, producto de la combinación de varios factores como los climas (cálidos, subcálidos, templados subhúmedos, secos y semisecos), la representación prácticamente de todos los tipos de vegetación existentes en el país (Rzedowski 1988), de la accidentada topografía con gradientes altitudinales que van desde 10 hasta 3000 msnm y de la compleja fisiografía del estado.

Al proyectar los registros puntuales del total de especies por localidad única sobre las coberturas geográficas de Provincias Biogeográficas y de las Provincias Fisiográficas, se evidenció que la mayor concentración de especies de aves corresponde a la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental y a las Subprovincias Fisiográficas Karst Huasteco y Gran Sierra Plegada, que son parte de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental. Al proyectar los datos sobre la cobertura geográfica de Vegetación Potencial (Rzedowski 1990), la mayor cantidad de especies se concentró en el tipo de vegetación Matorral Xerófilo, lo cual representa aparentemente un patrón de distribución diferente al observado en las Provincias Biogeográficas y Fisiográficas, esto se debe a que dichas provincias contienen más de un tipo de vegetación y también a que en el estado 313 especies (68.19%) se encuentran en el Matorral Xerófilo y en algún otro tipo de vegetación. Por otro lado en el estado viven especies con una gran amplitud ecológica, como *Melanerpes aurifrons* que coincidió en ocho tipos de vegetación;

mientras que *Icterus cucullatus* y *Chloroceryle americana* se hallaron en siete tipos.

Del total de especies endémicas y cuasiendémicas, nueve se encuentran en alguna categoría de riesgo. Las especies endémicas que están en peligro de extinción son *Dendrortyx barbatus*, *Amazona viridigenalis*, *Amazona oratrix* y *Glaucidium sanchezi*. Las especies endémicas que están amenazadas son *Geothlypis flavovelata*, *Aratinga holochlora* y *Spizella wortheni*, mientras que la endémica *Ridgwayia pinicola* se ubica bajo protección especial y la cuasiendémica *Anas diazi* se halla amenazada. Por esto es importante que se cuente con programas de protección, manejo y de vigilancia, tanto federales como estatales para las áreas naturales protegidas y evitar el riesgo potencial de extinción de estas especies.

En el bosque mesófilo de montaña se encontraron 50 especies, cinco de las cuales son endémicas al país (*Campylopterus curvipennis*, *Momotus coeruliceps*, *Arremonops rufivirgatus*, *Rhodothraupis celaeno* e *Icterus cucullatus*), mientras que el búho blanquinegro (*Ciccaba nigrolineata*) se halla amenazado. Es muy importante la conservación de esta región, ya que ocupa un fragmento muy pequeño dentro del estado que representa aproximadamente valores inferiores al 1% del territorio.

El mapa de predicción de la riqueza total de especies muestra una mayor concentración de la avifauna en la región correspondiente a la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental, la cual comprende principalmente los tipos de vegetación Bosque de Coníferas y Encinos, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Perennifolio y Bosque Tropical Subcaducifolio, que de acuerdo con otros estudios, incluyen la mayor diversidad de aves (Escalante *et al.* 1993). En los registros puntuales el mayor cúmulo de especies corresponde a esta misma provincia y alcanza el valor límite de 110 especies, mientras que en el modelo la predicción de la riqueza de especies alcanza valores máximos de 194 especies,

con lo cual la predicción incrementa en un 76% el valor máximo encontrado en los registros puntuales. La Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental, donde se distribuye principalmente esta riqueza, ocupa aproximadamente el 15% de la extensión territorial del estado, lo que indica que la riqueza total se concentra en un área relativamente pequeña.

El modelo de predicción de la distribución de la riqueza del endemismo fue muy similar al encontrado en el modelo de predicción del total de especies, en los registros puntuales las localidades con la mayor cantidad de especies alcanzaron valores máximos de 18 especies que se concentran principalmente en la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental, mientras que en el modelo de predicción de la riqueza del endemismo, el valor máximo alcanzó las 30 especies, con lo cual la predicción aumenta en un 66% el valor máximo. Este modelo coincide perfectamente con el patrón de distribución obtenido por Navarro *et al.* (2004).

El modelo de la riqueza de especies residentes permanentes presenta un patrón muy similar al modelo del total de especies. De igual forma el modelo de riqueza de especies residentes totales exhibe un patrón muy parecido pero con incrementos tanto en la Provincia Golfo de México como en la del Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino).

El modelo de la riqueza de especies migratorias muestra una distribución muy amplia en el estado, a diferencia del patrón general encontrado en los demás casos. En este modelo también es considerable el incremento de la riqueza en las Provincias Biogeográficas Golfo de México y Altiplano sur (Zacatecano-Potosino) debido a que estas regiones forman parte de las rutas habituales de migración y constituyen importantes corredores para más de 400 especies que migran de Canadá y Estados Unidos hacia sus territorios de invierno en México, Centroamérica o Sudamérica. Estas especies tienen distribuciones geográficas más amplias y generalmente ocupan un hábitat secundario, utilizando frecuentemente los bosques de pino, bosques de pino-encino, bosques

secundarios, humedales y el hábitat costero (Stotz *et al.* 1996). Los bosques de tierras bajas como el bosque espinoso de la Provincia Biogeográfica Golfo de México constituye un albergue ideal para las especies migratorias, al igual que el matorral xerófilo, pastizales y los bosques de coníferas y encinos, hallados en el Altiplano Sur (Zacatecano-Potosino).

El modelo de predicción de la riqueza de especies bajo alguna categoría de riesgo presenta un patrón muy semejante al encontrado en la predicción de la riqueza total, lo cual indica que estas especies se distribuyen principalmente en las Provincias Biogeográficas Sierra Madre Oriental y Golfo de México. De esta manera se debe considerar éstas áreas como una prioridad de conservación para evitar la pérdida de especies en el estado.

La ubicación de las AICAS Sierra del Abra Tanchipa, San Nicolás de los Montes y Humedales del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz coincide con las regiones de mayor predicción de la riqueza. De estas AICAS solo la Sierra del Abra Tanchipa cuenta con protección oficial, sin embargo no hay datos de ejemplares colectados en esta región por lo que es de vital importancia contar con protección oficial para las demás AICAS presentes en el área de mayor concentración del endemismo y de las especies bajo alguna categoría de riesgo. En el norte del estado, las AICAS El Manantial y Pradera de Tokio, no cuentan con registros de ejemplares colectados, solo existen algunos registros puntuales correspondientes al AICA Sierra Catorce, esto se debe a que el esfuerzo de muestreo dentro del estado se ha concentrado principalmente en las regiones de la Sierra Madre Oriental y Golfo de México.

Las ANP cuya ubicación coincide con la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental comprenden áreas con la mayor riqueza de especies de aves, ya que con base en los patrones obtenidos en la predicción de la riqueza total, las ANP Estatales que están dentro de esta región son: Monumento Natural “Sótano de las Golondrinas”, Sitio Sagrado Natural “Cuevas del Viento y de la Fertilidad”,

Monumento Natural “ La Hoya de las Huahuas”, Monumento Natural “Cuevas de Mantetzulel”, Parque Estatal “Bosque Adolfo Roque Bautista”, mientras que las ANP Federales mejor ubicadas son: Reserva Forestal Nacional “Porción Boscosa de San Luis Potosí” y Reserva de la Biosfera “El Abra Tanchipa”. Sin embargo todas las ANP requieren de vigilancia por parte de las autoridades federales y estatales, así como de planes de manejo eficaces que comprendan programas educativos para concientizar a la población de la necesidad de la conservación de la naturaleza, ya que no bastan los decretos para que estas ANP constituyan verdaderas áreas de conservación de especies.

Conclusiones

1. El estado de San Luis Potosí posee una diversidad avifaunística muy elevada que lo ubica dentro de los siete estados con mayor riqueza.
2. La Sierra Madre Oriental influye de manera determinante en la variedad de climas y de tipos de vegetación que albergan la mayor parte de la diversidad de aves en el estado.
3. La regionalización del país que mejor se ajusta al patrón obtenido en el modelaje de la distribución de la avifauna potosina es la de Provincias Biogeográficas, en particular las Provincias Sierra Madre Oriental y Golfo de México.
4. Los patrones obtenidos mediante el modelaje de la avifauna potosina muestran que la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental contiene la mayor riqueza de aves residentes, endémicas y las que están bajo alguna categoría de riesgo.
5. El patrón obtenido a través del modelaje para las aves migratorias indica que tienen una distribución más amplia en el estado, abarcando las tres provincias biogeográficas que coinciden en el estado.
6. Las AICAS y las ANP federales y estatales que se ubican dentro de la región de la Provincia Biogeográfica Sierra Madre Oriental contienen la mayor riqueza de aves residentes, endémicas y las que están bajo alguna categoría de riesgo, sin embargo es necesario la implementación de planes de manejo y de vigilancia efectivos para todas las áreas designadas para la conservación de especies, para evitar la degradación del hábitat y la consecuente pérdida de especies en el territorio estatal.

Investigaciones Futuras

1. Obtener listados avifaunísticos más completos para todas las regiones del estado mediante el monitoreo de una red de localidades representativas con base en tipos de vegetación y/o climas, para mejorar el modelado del nicho ecológico de la avifauna potosina, sobre todo de aquellas que cuentan con pocas localidades de registro.
2. Actualmente los estudios avifaunísticos se han enfocado al conocimiento de la riqueza de especies por entidad federativa. Sin embargo, dado que los límites son artificiales, sería conveniente modelar la riqueza de especies con base en las regionalizaciones naturales del país, tales como Provincias Biogeográficas, Provincias Fisiográficas o Vegetación Potencial entre otras.
3. Proponer planes de manejo, conservación y evaluación para las AICAS y las ANP federales y estatales presentes en el estado, que además involucren tanto a las autoridades federales y estatales como a la población, con funciones específicas para cada parte.

Literatura Citada

Alcántara, J.L. 1993. Evaluación avifaunística de Veracruz: un análisis de la distribución espacial para la conservación. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Álvarez del Toro, M. 1980. Las aves de Chiapas. 2ª ed. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

American Ornithologists' Union (AOU). 1998. Checklist of North American birds. 7th ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.

Austin, M.P., A.O. Nicholls, y C.R. Margules. 1990. Measurement of the realized qualitative niche: Environmental niches of five *Eucalyptus* species. *Ecol. Mon.*, 60: 161-177.

Binford, L.C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. *Ornithological Monographs* 43:1-418.

Casas-Andreu, G. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Provincias herpetofaunísticas. Mapa IV.8.6.A Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A. (1990). Provincias Fisiográficas de México. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1997. Provincias biogeográficas de México. Escala 1:4 000 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2003. División Política Estatal. Escala 1:250 000. Extraído de Conjunto de Datos vectoriales y toponimia de la carta topográfica. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). y Marco Geoestadístico Municipal, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2000). Escala 1:250 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2004. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

Davis, L.I. 1952. Winter bird census at Xilitla, San Luis Potosí, México. *Condor* 54: 345-355.

Diario Oficial de la Federación. DOF. 2001. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. 6 de marzo 2002.

Dickerman, R.W. 1975. Revision of the Short-billed Marsh Wren (*Cistothorus platensis*) of Mexico and Central America. American Museum Novitates. 2569: 1-8.

Dirk L. J.T. Marshall y A.T. Shiflett. 1990. Range and Habitat of the Colima Warbler. Wilson Bulletin 102(1), pp. 1-13.

Easterla, D. A. 1964. Bird records from San Luis Potosí, México. Condor 66: 514.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). 1999. Arc View GIS Ver. 3.2. Environmental Systems Research Inc. USA.

Escalante, P. 1988. Aves de Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México

Escalante, P., A. Navarro Sigüenza y A. Townsend Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En Ramamoorthy, T.P. *et al.* (Eds.) Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. México.

Espinosa D., J.J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000. Regionalización biogeográfica de México. En: Llorente J., E. González y N. Papayero (Eds.) Biodiversidad Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, Volumen II. UNAM, México, D.F. pp. 61-94.

Espinosa, D., C. Aguilar y S. Ocegueda. 2004. Identidad biogeográfica de la Sierra Madre Oriental y posibles subdivisiones bióticas. En: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa Organista (Eds.) La Sierra Madre Oriental. UNAM, México. pp. 487-500.

Ferrusquía-Villafranca, I. 1990. Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos. Mapa IV.8.10. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Friedmann, H., L., Griscom y R. T. Moore. 1950. Distributional check-list of the birds of Mexico. Part I. *Pacific Coast Avifauna* 29: 1-202.

Fry, A. J., O. R. Rojas-Soto y A. G. Navarro. 1996. A winter record of the Gray Vireo from San Luis Potosí, México. *Western Birds*. 27:54-55.

Grinnell, J. 1928. A distributional summation of the Ornithology of Lower California, Univ. Calif. Publ. Zool. 32:1-300.

Griscom, L. 1928. New birds from Mexico and Panama. American Museum Novitates. (293):1-6.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press, Oxford, UK.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1988. Carta de México topográfica 1:250 000). México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. San Luis Potosí. <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.asp?e=24>.

Jackson, N. 1990. El Naranjo, San Luis Potosí, México. American Birds. 45(4): 1007.

Liebig; I. 2003. Evaluación de especies de aves mexicanas en riesgo utilizando modelaje ecológico. Programa y libro de resúmenes del VII Congreso de Ornitología Neotropical / VII Congreso Chileno de Ornitología. Termas de Puyehue, Chile.

Liebig, I. 2004. Estudio avifaunístico del estado de Sinaloa: análisis y perspectivas de conservación. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

López de Aquino, S. 2003. Análisis de la distribución ecológica y geográfica de las aves endémicas y bajo alguna categoría de riesgo del estado de Querétaro, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Puebla.

Lowery, G. H. Jr. y W. W. Dalquest. 1951. Birds from the state of Veracruz, México. Univ. Kansas. Publ. Mus. Natl. Hist. 3(4): 531-649.

Mellink, E. y S. Valenzuela. 1991a. Estudio preliminar sobre los hábitats acuáticos y ribereños de la Planicie Occidental Potosina y sugerencias para su manejo. Agrocencia, Serie Recursos Naturales Renovables. 1: 59-71.

Mellink, E. 1991b. Bird communities associated with three traditional agroecosystems in the San Luis Potosi Plateau, Mexico. Agriculture, Ecosystems and Environment. 36: 37-50.

Mellink, E., M.G. Jasso R. y J. R. Aguirre. 1988. Utilización de las Aves de jaula silvestres en el Altiplano Potosino-Zacatecano. Agrocencia. 71: 239-254.

Microsoft Corporation 2003. Microsoft Access 2003.

Microsoft Corporation 2003. Microsoft Excel 2003.

Miller, A. H., H. Friedmann, L. Griscom y R.T. Moore. 1957. Distributional Checklist of the birds of Mexico. Part II. Pacific Coast Avifauna 33: 1-436.

Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México.

Mittermeier, R., C. Goettsch, y P. Robles. 1997. Megadiversidad, los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex, México. 501 pp.

Nakazawa, Y. J. 2003. Modelos predictivos como herramienta para el estudio de cambios estacionales del nicho de algunas aves migratorias neotropicales. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Navarro, A.G. 1989. La Sistemática ornitológica en México: posibilidades y limitaciones. En: Llorente, J. (ed). Los patrones de la Evolución y la Sistemática en México. Revista Especial Ciencias 3: 96-102.

Navarro, A.G. y J. Llorente. 1991. Museos, colecciones científicas y la conservación de la biodiversidad: Una perspectiva para México. Mem. Sem. Conserv. Biodiv. Méx. World Wildlife Fund-UNAM, 3: 1-31.

Navarro, A.G. y H. Benítez. 1993a. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. Ciencias, No. Esp. 7: 45-54.

Navarro, A. G., Hernández-Baños B. E., Benítez, H. 1993b. Listados faunísticos de México. Las aves del estado de Querétaro. Universidad Nacional Autónoma de México.

Navarro, A.G. 1998. Distribución geográfica y ecológica de la avifauna del estado de Guerrero. Tesis de Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Navarro, A.G., A.T. Peterson, y A. Gordillo-Martínez. 2002. A Mexican case study on a centralized database from world natural history museums. CODATA Journal 1: 45-53.

Navarro, A. G., A. T. Peterson, Y. Nakazawa-Ueji e I. Liebig-Fossas. 2003a. Colecciones biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. En: Morrone, J.J. y J. Llorente (Eds.) Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. CONABIO-UNAM, México. pp. 115-122.

Navarro, A. G., A. T. Peterson y A. Gordillo-Martínez. 2003b. Museums working together: The atlas of the birds of Mexico. Pp. 207-225. In: Collar, N., C. Fisher, and C. Feare (Eds.) Why museums matter: avian archives in an age of extinction. Bulletin British Ornithologists' Club Supplement 123A.

Navarro S., A.G., E.A. García-Trejo, A. Townsend Peterson y V. Rodríguez-Contreras. 2004a. Las Aves. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.) Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund, México, pp. 391-421.

Navarro, A.G., H. A. Garza-Torres, S. López de Aquino, O. Rojas-Soto y L. A. Sánchez-González. 2004b. Patrones biogeográficos de la avifauna de la Sierra Madre Oriental, México. En: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa Organista (Eds.) La Sierra Madre Oriental. UNAM, México. pp. 439-467.

Navarro, A.G. y A.T. Peterson. 2004c. An alternative species taxonomy of the birds of México. *Biota Neotropica*. 4 (2): 1-32.

Nix, H. A. 1986. A biogeographic analysis of Australian elapid snakes. En Atlas of Australian Elapid Snakes. (Bureau Flora Fauna, ed.) Bureau Flora Fauna, Camberra, Australia. 4-15 pp.

Ortega-Huerta, M.A. y A.T. Peterson. 2004. Modelling spatial patterns of biodiversity for conservation prioritization in North-eastern Mexico. *Diversity and Distributions* 10: 39–54.

Palacio-Núñez J., F. Clemente, J. Herrera, M. Ortega, C. García y A. Larqué. 2000. Ornitofauna acuática y ribereña del ecosistema de la media luna, Río Verde, San Luis Potosí, México. *Agrociencia* 34: 303-310.

Paynter, R.A. Jr. 1955. The ornithogeography of the Yucatan Peninsula. *Peabody Mus. Nat. Hist. Bull.* 9:1-347.

Peterson, A.T. y Navarro, A.G. 1999. Alternative species concepts as bases for determining priority conservation areas. *Conservation Biology* 13: 427-431.

Peterson, A.T. 2001. Predicting species' geographic distributions based on ecological niche modeling. *Condor* 103: 599–605.

Peterson, A. T., L. G. Ball, y K. C. Cohoon. 2002. Predicting distributions of Mexican birds using ecological niche modelling methods. *Ibis* 144:e27-e32.

Peterson, A. T., Vieglais, D. A., Navarro-Sigüenza, A. G. y Silva, M. 2003. A global distributed biodiversity information network: building the world museum. *Bull. B.O.C.* 123A: 186-196.

Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990. Provincias mastofaunísticas. Mapa IV.8.8.A. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Rojas, O. R. 1995. Riqueza y distribución de las aves del estado de Puebla. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Rojas, O. R., Sahagún, F. J., Navarro, A. G. 2001. Additional information on the avifauna of Querétaro, México. *Cotinga* 15: 48-52.

Rojas, O. R. 2003. Patrones biogeográficos de la avifauna en la Península de Baja California, México. Tesis de Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Russell, S.M. y G. Monson. 1998. *Birds of Sonora*. Univ. Of Arizona Press. 362pp.

Rzedowski, J. 1988. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México.

Rzedowski, J. 1990. Vegetación Potencial. IV.8.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Scachetti-Pereira, R. 2001: Desktop GARP, <http://beta.lifemapper.org/desktopgarp>.

Schaldach, W. J. 1963. Birds of Colima and Adjacent Jalisco, México. *Proc. Western Found, Vertebrate Zool*, 1(1):1-100.

Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves”. Escala 1:250 000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2004. Áreas Naturales Protegidas de San Luis Potosí. <http://www.semarnat.gob.mx/slp/anps/anp.shtml>.

Stockwell, D.R.B. y Noble, I.R. 1992. Induction of sets of rules from animal distribution data: a robust and informative method of data analysis. *Math. Comp. Simul.* 32: 249–254.

Stockwell, D.R.B., Peters, D.P., 1999. The GARP modeling system: problems and solutions to automated spatial prediction. *International Journal of Geographic Information Systems* 13: 143–158.

Stotz, D., T.A. Parker III, J.W. Fitzpatrick y D.K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. The University of Chicago Press. Pp. 65-74.

Sutton, G. M. y T. D. Burleigh. 1940a. Birds of Valles San Luis Potosi, Mexico. *Condor* 42: 259-262.

Sutton, G. M. y T. D. Burleigh. 1940b. Birds of Tamazunchale, San Luis Potosi, Mexico. *Wilson Bulletin* 52: 221-233.

Urban, E.K. 1959. Birds from Coahuila, México. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 11: 443-516.

Van Rossem, A. J. 1945. A distributional survey of the birds of Sonora, Mexico. Occ. Pap. Mus. Zool. Louisiana St. Univ. 21:1-379.

Wilbur, S. R. 1987. Birds of Baja California. Univ. Calif. Press. Berkeley, USA.

Williams, S. O. III. 1987. The changing status of the Wood Duck (*Aix sponsa*) in Mexico. American Birds. 41(3): 372-375.

Wilson, R. y H. Ceballos L. 1986. The birds of Mexico City: an annotated checklist and bird-finding guide to the Federal District, BBC Print. & Graph. LTD Ontario, Canada.

Zink, R.M. y M.C. McKittrick. 1995. The debate over species concepts and its implications for ornithology. Auk 112: 701-719.

Apéndice 1.

Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí. El ordenamiento sigue a AOU (1998) y la nomenclatura específica a Navarro y Peterson (2004). Las especies seguidas de un asterisco no forman parte de los mapas de predicción correspondientes ya que sus mapas únicos resultaron con predicción cero.

AICAS: HSTNV: Humedales del sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz; SNM: San Nicolás de los Montes; SC: Sierra Catorce; SUM AI: Número de AICAS en donde se localiza la especie.

Provincias Biogeográficas: GM: Golfo de México; SMO: Sierra Madre Oriental; ASPZ: Altiplano Sur (Potosino-Zacatecano); SUM BIOGEO: Número de Provincias Biogeográficas en donde se localiza la especie.

Subprovincias Fisiográficas: LLOA: Llanuras de Ojuelos Aguascalientes; SLARG: Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande; LLSPZ: Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas; SLLNG: Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato; SLLO: Sierras y Llanuras Occidentales; LLL: Llanuras y Lomeríos; GSP: Gran Sierra Plegada; KH: Karst Huasteco; SUM SUBFISIO: Número de Subprovincias Fisiográficas en donde se localiza la especie.

Vegetación Potencial Rzedowski: BTSC: Bosque tropical subcaducifolio; BMM: Bosque mesófilo de montaña; PA: Pastizal; BTP: Bosque tropical perennifolio; BE: Bosque espinoso; BTC: Bosque tropical caducifolio; BCE: Bosque de coníferas y encinos; MX: Matorral Xerófilo; SUM VEG: Número de tipos de vegetación en donde se localiza la especie.

Estacionalidad SLP: Estacionalidad para San Luis Potosí según Howell y Webb (1995), RB: Residentes permanentes; WV: Visitantes de invierno; SR: Visitantes de verano; TM: Transitoria; A: Accidental.

Endemismo: Según la propuesta taxonómica de Navarro y Peterson (2004), E: Endémica; Q: Cuasiendémica.

Categorías de riesgo: Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, P: En peligro de extinción; A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; Ex: Probablemente extinta en el medio silvestre.

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS			P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo					
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPSZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLOO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA				BTP	BE	BTC	BCE	MX
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Accipitrinae	<i>Buteo lineatus</i>	1		1	1	1	1	3			1	1	1		3			1						2	WV		Pr		
			<i>Buteo brachyurus</i>		1	1	1	1	1	3				1		1	1	1	4		1		1		1	1	4	RB			
			<i>Buteo swainsoni</i>			0			1	1		1	1					2			1						1	2	TM		Pr
			<i>Buteo albicaudatus</i>			0		1	1	2				1	1		1	3			1						1	2	RB		Pr
			<i>Buteo albonotatus</i>			0			1	1				1	1	1		3			1						1	2	SR-WV		Pr
			<i>Buteo jamaicensis</i>		1	1		1	1	2		1	1	1	1		1	6			1		1	1	1	1	5	RB-WV			
			<i>Aquila chrysaetos</i>			0			1	1				1				1			1							1	RB		A
			<i>Spizaetus ornatus</i>			0		1	1	1							1	1									1	1	RB		P
	FALCONIDAE	Caracarinae	<i>Caracara cheriway</i>			0	1	1	1	3				1		1	1	3							1	1	1	3	RB		
			Micrasturinae	<i>Micrastur ruficollis</i>			0		1	1								1	1								1	1	RB		Pr
		<i>Micrastur semitorquatus</i>				0	1	1	1	2							1	1	2								1	2	RB		Pr
		Falconinae	<i>Herpotheres cachinnans</i>		1	1	1	1	1	2					1	1	1	3	1		1					1	1	4	RB		
			<i>Falco sparverius</i>	1	1	2	1	1	1	3		1			1	1	1	5				1	1	1	1	1	5	RB-WV			
			<i>Falco femoralis</i>	1		1	1	1	1	2						1	1	2							1	1	2	RB		A	
			<i>Falco ruficularis</i>		1	1	1	1	1								1	1	2						1	1	1	3	RB		
				0		1	1	2								1	2								1	1	RB-WV		Pr		
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Ortalis vetula</i>	1	1	2	1	1	2					1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	RB					
		<i>Penelope purpurascens</i>		1	1	1	1	1								1	1							1	1	2	RB		A		
		<i>Crax rubra</i>			0	1	1	2							1	1	2			1					1	2	RB		A		
	PHASIANIDAE	Meleagridinae	<i>Meleagris gallopavo *</i>		0		1	1	2				1			2								1	1	2	RB		Pr		
	ODONTOPHORIDAE	<i>Dendrortyx barbatus</i>			0		1	1								1	1							1	1	2	RB		E	P	
		<i>Dactylortyx thoracicus</i>		1	1	1	1	1								1	1	2						1	1	1	3	RB		Pr	
		<i>Cyrtonyx montezumae</i>			0	1	1	1	2				1	1	1		4			1	1				1	1	4	RB		Pr	
		<i>Colinus graysoni</i>	1		1	1	1	1	3					1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	RB		E		
					0	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	8			1	1	1		1	1	5	RB				
	GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Laterallus jamaicensis</i>			0		1	1								1	1								1	1	A			
<i>Rallus elegans</i>					0			1	1								1	1							1	1	RB				
<i>Rallus limicola</i>			1		1	1		1						1			1						1			1	WV		Pr		
<i>Aramides cajanea</i>					0	1		1									1	1								1	RB				
<i>Porzana carolina</i>					0			1	1					1			2			1						1	2	WV			
<i>Gallinula chloropus</i>					0	1		1									1	1				1				1	RB				
<i>Fulica americana</i>					0		1	1	2							1	1	2						1	1	1	3	RB			
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	Charadriinae	<i>Charadrius alexandrinus *</i>			0		1	1				1			1									1	1	SR				
			<i>Charadrius vociferus</i>			0	1	1	2					1	1	1	1	4			1	1				1	3	RB-WV			
	RECURVIROSTRIDAE		<i>Recurvirostra americana *</i>			0		1	1				1			1									1	1	RB-WV				
	JACANIDAE		<i>Jacana spinosa</i>			0	1		1							1									1		RB				
	SCOLOPACIDAE	Scolopacinae	<i>Tringa melanoleuca</i>	1		1	1	1	2						1	1	2									1	1	2	WV		
			<i>Tringa flavipes *</i>	1		1	1		1									1								1	1	WV			
			<i>Tringa solitaria</i>			0	1		1	2				1	1	1	1	5			1	1	1				1	4	WV-TM		
			<i>Catoptrophorus semipalmatus *</i>	1		1	1	1	2					1		1		2									1	2	WV		
			<i>Actitis macularia</i>	1	1	2	1	1	1	3				1	1	1	1	6		1		1	1	1	1	1	6	WV			
			<i>Numenius phaeopus</i>			0		1	1						1			1									1	1	WV		
			<i>Numenius americanus *</i>	1		1	1		1	2				1	1		2									1	2	WV			
			<i>Arenaria interpres</i>			0			1	1					1			1									1	1	WV		
			<i>Calidris alba</i>	1		1	1		1							1		1								1	1	WV			
<i>Calidris mauri</i>			0			1	1					1			1									1	1	WV					

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS				P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo					
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLOO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA	BTP				BE	BTC	BCE	MX	SUM-VEG
CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	Scolopacinae	<i>Calidris minutilla</i> *				0			1	1					1	2								1	1	WV					
			<i>Calidris bairdii</i>				0			1	1																1	1	TM			
			<i>Calidris melanotos</i>	1			1	1								1								1				1	1	TM		
			<i>Limnodromus griseus</i>				0					1	1															1	1	WV		
			<i>Limnodromus scolopaceus</i>	1			1	1						1		1		1	3					1				1	2	WV		
			<i>Gallinago gallinago</i>				0					1	1						1									1	1	WV		
	LARIDAE	Phalaropodinae	<i>Phalaropus tricolor</i>				0				1	1															1	1	TM			
			Larinae	<i>Larus atricilla</i>	1			1	1							1												1	1	WV		
		Sterninae	<i>Larus pipixcan</i> *	1			1	1				1	2						2								1	2	TM			
			<i>Sterna nilotica</i>	1			1	1								1												1	1	RB		
			<i>Sterna hirundo</i>	1			1	1								1												1	1	A		
			<i>Sterna antillarum</i>	1			1	1								1												1	1	A		Pr
			<i>Chlidonias niger</i> *	1			1	1					1	2													1	2	TM			
Rynchopinae			<i>Rynchops niger</i>				0					1	1														1	1	A			
COLUMBIFORMES			COLUMBIDAE	<i>Columba flavirostris</i>	1	1		2	1	1		1	2				1	1	3					1	1	1	1	5	RB			
	<i>Columba fasciata</i>					0					1	1														1	2	RB				
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6			1	1	1	1	1	1	6	RB				
		<i>Zenaida macroura</i>				0	1			1	2			1	1	1		4				1				1	3	RB-WV				
		<i>Columbina inca</i>				1	1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6							1	1	3	RB			
		<i>Columbina passerina</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	1	5				1	1	1	1	1	5	RB			
		<i>Columbina talpacoti</i>				1	1	1	1	2					1	1	1	3					1				1	3	RB			
		<i>Claravis pretiosa</i>				1	1	1	1	3					1	1	1	4					1				1	1	4	RB		
		<i>Leptotila verreauxi</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	4					1	1	1	1	1	5	RB			
		<i>Leptotila plumbeiceps</i>				0	1	1	2							1	2									1	2	RB				
		<i>Geotrygon albigacies</i>				0		1	1									1	1							1	1	RB		A		
		<i>Geotrygon montana</i>				1	1	1	1	1							1	2								1	1	3	RB			
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Arinae	<i>Aratinga holochlora</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	RB	E	A		
			<i>Aratinga astec</i>	1			1	1	1	2						1		1	2							1	1	2	RB		Pr	
			<i>Ara militaris</i>		1		1	1	1	1	2					1		1	3								1	2	RB		P	
			<i>Pionus senilis</i>		1		1	1	1	2								1	2					1			1	1	4	RB		A
			<i>Amazona viridigenalis</i>	1			1	1	1	1	3					1	1	1	4					1	1	1	1	1	5	RB	E	P
			<i>Amazona autumnalis</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	4					1	1	1	1	1	5	RB		
			<i>Amazona oratrix</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	3								1	1	4	RB	E	P
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Coccyzinae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>				0	1	1	2							1	1				1				1	1	TM				
			<i>Coccyzus americanus</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	1	1	6						1	1	1	4	SR-TM		
			<i>Coccyzus minor</i>				0		1	1									1	1							1	1	RB			
			<i>Piaya thermophila</i>		1		1	1	1	2						1	1	1	3					1			1	1	4	RB		
		Neomorphae	<i>Geococcyx californianus</i>				0		1	1	2				1	1	1		4				1			1	1	3	RB			
		Crotophaginae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	RB			
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>				0	1			1				1	2									1	1	2	RB				
		OTUSIDAE	<i>Otus flammeolus</i>				0	1				1														1		1	TM			
			<i>Otus asio</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	1	1	6				1			1	1	4	RB		Pr
			<i>Otus trichopsis</i>				0		1	1	2					1	1	1		4				1			1	1	3	RB		
			<i>Otus guatemalae</i> *		1		1	1	1	1							1	1	2								1	2	RB			
			<i>Bubo virginianus</i>				0		1	1	2					1	1	1		5							1	1	3	RB		A
			<i>Glaucidium gnoma</i>				0		1	1	2					1			2								1	1	1	RB		

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS			P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo						
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLLLO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA				BTP	BE	BTC	BCE	MX	SUM-VEG
STRIGIFORMES	STRIGIDAE		<i>Glaucidium sanchezi</i> *				0		1		1						1	1						1	1		2	RB	E	P		
			<i>Glaucidium brasilianum</i>	1			1	1	1	1	3						1	1	1	3	1		1	1	1	1	1	6	RB			
			<i>Micrathene whitneyi</i>				0			1		1							1	1					1			1	TM			
			<i>Athene cunicularia</i>				0	1			1						1		1					1					RB-WV			
			<i>Ciccaba virgata</i>	1			1	1	1	1	3					1	1	1	4		1		1	1	1	1	1	6	RB			
			<i>Ciccaba nigrolineata</i>				0			1		1							1	1	1							1	RB		A	
			<i>Strix occidentalis</i>				0	1			1								1	1			1					1	RB		A	
			<i>Asio otus</i> *				0	1			1	2			1				2					1			1	2	WV			
<i>Asio flammeus</i>				0	1			1	2					1		1					1			1	1	WV		Pr				
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	Chordeilinae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	1			1	1		1	2			1	1	1	4					1			1	2	RB-SR					
		<i>Chordeiles minor</i>	1	1		2	1	1	1	3				1		1	1	4					1			1	2	TM				
		Caprimulginae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	1		2	1	1	1	3			1			1	1	4					1		1	1	5	RB			
			<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>				0			1	1				1	1	1		3		1						1	2	RB			
			<i>Caprimulgus carolinensis</i>	1			1	1		1	2					1	1		3				1	1			1	3	WV			
			<i>Caprimulgus salvini</i>	1	1		2	1	1		2					1	1	1	3				1	1	1	1	1	5	RB	E		
			<i>Caprimulgus vociferus</i>				0	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6			1	1	1	1	1	1	6	WV			
			<i>Caprimulgus vociferus</i>				0	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6			1	1	1	1	1	1	6	WV			
		NYCTIBIDAE	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	1	1		2	1	1		2					1	1	1	3					1	1	1	1	4	RB			
		APODIFORMES	APODIDAE	Cypseloidinae	<i>Streptoprocne zonaris</i>				0	1	1	1	3					1	1	1	4		1		1	1	1	5	RB			
Chaeturinae	<i>Chaetura pelagica</i>						0	1	1		2						1	1	2				1		1	2	TM					
	<i>Chaetura vauxi</i>						0	1	1		2						1	1	2				1		1	1	3	RB-TM				
Apodinae	<i>Aeronautes saxatalis</i>						1	1		1	1	2		1	1	1	1	6			1				1	1	3	RB				
Trochilinae	<i>Campylopterus curvipennis</i>						0	1	1	1	3					1	1	1	4		1	1			1	1	1	5	RB	E		
	<i>Colibri thalassinus</i>						0		1	1	2					1			2							1	1	2	RB			
	<i>Anthracothonax prevostii</i>						0	1	1		2					1			2				1			1		2	SR			
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>			1			1	1	1	1	3					1	1	1	4		1		1	1	1	1	1	6	RB			
	<i>Cyananthus latirostris</i>				1		1	1	1	1	2			1	1	1	1	1	6			1		1	1	1	1	5	RB			
	<i>Hylocharis leucotis</i>						0	1	1	1	3						1		2				1			1	1	4	RB			
	<i>Amazilia candida</i>						0	1	1		2								1	1			1			1	1	3	RB			
	<i>Amazilia cyanocephala</i>				1		1	1	1	1	3						1	1	2						1	1	1	3	RB			
	<i>Amazilia yucatanensis</i>			1			1	1	1	1	3					1	1	1	4			1	1	1	1	1	1	5	RB	Q		
	<i>Lampornis amethystinus</i> *						0	1	1		2								1	1					1			1	RB			
	<i>Lampornis clemenciae</i>						1	1		1	1	2					1	1		3						1	1	1	3	RB		
	<i>Eugenes fulgens</i>						0	1	1	1	3					1	1	1		3			1	1		1	1	1	5	RB-TM		
	<i>Calothorax lucifer</i>			1		1	2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6			1		1	1	1	1	5	SR			
	<i>Archilochus colubris</i>			1			1	1	1	1	3			1		1	1	1	6			1	1	1		1	1	5	TM			
	<i>Archilochus alexandri</i>						0	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6				1	1	1	1	1	5	TM			
	<i>Stellula calliope</i>						0			1	1					1											1	1	TM			
	<i>Atthis heloisa</i>						0		1	1	2					1		1	3						1	1		2	RB	E		
	<i>Selasphorus platycercus</i>						1	1		1	1	2			1		1		3			1				1	1	3	SR			
<i>Selasphorus rufus</i>						0			1	1				1	1		1	3							1	1	2	TM				
<i>Selasphorus sasin</i>				0			1	1					1	1		2							1	1	2	TM						
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	Trogoninae	<i>Trogon violaceus</i>				1	1	1	1	2				1	1	1	3			1			1	1	3	RB					
			<i>Trogon mexicanus</i>				1	1	1	1	3						1	1	2				1			1	1	4	RB			
			<i>Trogon ambiguus</i>				1	1	1	1	3					1	1	1	1	5			1	1	1	1	1	6	RB	Q		
			<i>Trogon puella</i>				0	1	1		2								1	1			1			1	2	RB		Pr		
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE		<i>Momotus coeruliceps</i>				1	1	1	1	2					1	1	1	3		1		1	1	1	6	RB	E				

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS				P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo					
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLOO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA	BTP				BE	BTC	BCE	MX	SUM-VEG
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	Cerylinae	<i>Ceryle torquata</i>			0	1	1	2								1	1		1		1	1				4	RB				
			<i>Ceryle alcyon</i>	1		1	1		1	2			1		1			2				1			1	2	WV					
			<i>Chloroceryle amazona</i>	1		1	1	1	2								1	1				1	1	1	1	4	RB					
			<i>Chloroceryle americana</i>		1	1	1	1	3				1	1	1	1	1	5		1	1	1	1	1	1	1	7	RB				
PICIFORMES	RAMPHASTIDAE	Ramphastinae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>			0	1	1	1	3			1	1			3				1			1	1	3	RB		Pr			
			<i>Ramphastos sulfuratus</i>			0		1	1								1	1							1	1	RB		A			
			<i>Melanerpes formicivorus</i>		1	1	1	1	1	3				1		1	1	3				1		1	1	1	4	RB				
	PICIDAE	Picinae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	1	2	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	7		1	1	1	1	1	1	1	8	RB				
			<i>Sphyrapicus varius</i>	1		1	2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	5			1		1	1	1	1	5	WV			
			<i>Sphyrapicus nuchalis</i>			0			1	1					1			1							1	1	WV					
			<i>Picoides scalaris</i>	1	1	1	3	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	7			1	1	1	1	1	1	6	RB			
			<i>Picoides jardi</i>			0	1	1	1	3			1	1				3				1		1	1	1	4	RB	E			
			<i>Veniliornis fumigatus</i>	1	1	2	1	1	2					1	1	1	3				1	1	1	1	1	1	5	RB				
			<i>Piculus aeruginosus</i>		1	1	1	1	1	3					1	1	1	4				1		1	1	1	4	RB	E			
			<i>Colaptes cafer</i>			1	1	1	1	3				1	1	1	1	5			1	1		1	1	1	5	RB				
			<i>Dryocopus lineatus</i>	1	1	2	1	1	1	3					1	1	1	4				1	1	1	1	1	4	RB				
			<i>Campephilus guatemalensis</i>	1	1	2	1	1	1	3					1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	RB		Pr		
			PASSERIFORMES	FURNARIIDAE		<i>Automolus rubiginosus</i>			0		1	1							1	1							1	1	RB		A	
					DENDROCOLAPTIDAE		<i>Sittasomus griseicapillus</i>		1	1	1	1	2							1	1	2		1	1		1	1	1	5	RB	
				<i>Xiphocolaptes emigrans</i>				0		1	1								1	1						1	1	2	RB			
				<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>		1	1	2	1	1	1	3					1	1	1	4			1	1	1	1	1	1	6	RB		
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>				0			1	1								1	1						1	1	2	RB		A				
<i>Lepidocolaptes affinis</i>				0			1	1	2				1		1	1	3		1				1	1	1	4	RB					
THAMNOPHILIDAE		<i>Thamnophilus doliatus</i>		1	1	2	1	1	1	3					1	1	1	4		1		1	1	1	1	1	6	RB				
		<i>Camptostoma imberbe</i>		1		1	1	1	1	3				1	1	1	1	5			1		1	1	1	1	5	RB				
TYRANNIDAE	Elaeniinae			<i>Myiopagis viridicata</i>		1	1	1	1	2						1	1	3				1			1	2	RB					
				<i>Mionectes assimilis</i>			0		1	1							1	1							1	1	RB					
				<i>Mitrephanes phaeocercus</i>			0	1	1	1	3						1	1	3				1		1	1	3	RB				
	Fluvicolinae			<i>Contopus cooperi</i>			0		1	1	2					1		2							1	1	2	TM				
				<i>Contopus pertinax</i>		1	1	1	1	1	3				1	1	1	1	5			1		1	1	1	1	5	RB			
				<i>Contopus sordidulus</i>			0		1	1	2		1		1	1		1	5			1			1	1	1	4	SR-TM			
				<i>Contopus virens</i>			0	1	1	1	3			1		1	1	1	5					1	1	1	1	4	TM			
				<i>Empidonax flaviventris</i>	1		1	1	1	1	2						1	1	3				1	1		1	3	WV				
	Fluvicolinae			<i>Empidonax traillii</i>	1		1	1		1						1		1					1			1	1	TM				
				<i>Empidonax minimus</i>	1		1	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	7				1	1	1	1	1	5	WV-TM			
				<i>Empidonax hammondi</i>			0		1	1	2			1		1		1	4			1				1	2	WV-TM				
				<i>Empidonax oberholseri</i>			0		1	1	2			1	1	1	1	1	6				1			1	2	WV				
				<i>Empidonax wrightii</i>	1		1	2	1	1	1	3		1	1	1	1	1	7			1		1		1	1	4	WV			
				<i>Empidonax affinis</i>			0	1		1	2				1			1	2				1			1	1	3	RB	E		
				<i>Empidonax occidentalis</i>			0		1	1	2					1		1	2						1	1	1	3	RB			
				<i>Empidonax fulvifrons</i>			0			1	1				1			1	2		1					1	2	RB				
				<i>Sayornis nigricans</i>			1	1	1	1	1	3			1	1	1		1	5				1	1	1	1	1	5	RB		
				<i>Sayornis phoebe</i>	1	1	2	1	1	1	3						1	1	3		1		1	1	1	1	1	6	WV			
		<i>Sayornis saya</i>		1	1	2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	7			1		1		1	1	4	RB-WV				
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1		1	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	7			1	1	1	1	1	1	6	RB-WV					
Tyranninae		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1	1	2	1	1	1	3				1	1	1	1	5		1		1	1	1	1	1	6	RB					

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS			P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo								
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPSZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLLLO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA				BTP	BE	BTC	BCE	MX	SUM-VEG		
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tyranninae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	1			1	1	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	SR-WV						
			<i>Myiarchus nuttingi</i>				0	1	1	1	3				1	1		1	1	4					1		1	2	RB					
			<i>Myiarchus crinitus</i>				0	1	1	1	3			1	1	1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	TM					
			<i>Myiarchus tyrannulus</i>	1			1	1	1	1	3					1	1	1	3					1	1		1	3	RB-SR					
			<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4		1	1			1	1	1	1	6	RB				
			<i>Megarynchus pitangua</i>		1		1	1	1	1	3				1	1	1	1	4				1		1	1	1	4	RB					
			<i>Myiozetetes similis</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4		1		1	1	1	1	1	6	RB					
			<i>Myiodynastes maculatus</i>		1		1	1	1	2						1	1	1	3				1		1	1	1	4	SR					
			<i>Myiodynastes luteiventris</i>	1	1		2	1	1	2						1	1	1	3					1	1	1	1	5	SR					
			<i>Legatus leucophaeus</i>				0	1	1	2						1	1	1	3		1		1	1		1		4	SR					
			<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	3		1		1	1	1	1	1	6	RB					
			<i>Tyrannus couchii</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	3				1	1	1	1	1	5	RB	Q				
			<i>Tyrannus vociferans</i>		1	1	2		1	1	2				1	1	1	1	5			1				1	1	3	RB-SR					
			<i>Tyrannus verticalis</i>			0			1	1					1				1								1	1	TM					
			<i>Tyrannus tyrannus</i> *			0	1	1	2							1	1	2							1	1		2	TM					
			<i>Tyrannus forficatus</i>			0	1	1	2							1	1	2						1	1			2	TM					
			<i>Pachyramphus major</i>		1		1	1	1	1	3					1	1	1	3				1		1	1	1	4	RB					
			<i>Pachyramphus aglaiae</i>	1			1	1	1	2						1	1	1	3		1		1	1	1	1		5	RB					
	<i>Tityra personata</i>		1		1	1	1	2						1	1	1	3				1		1	1	1	4	RB	E						
	<i>Tityra inquisitor</i>			0	1		1							1	1	2					1					1	RB							
	LANIIDAE			<i>Lanius ludovicianus</i>	1			1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8		1	1	1	4	RB-WV	
	VIREONIDAE			<i>Vireo griseus</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	4			1	1	1	1	5	RB			A				
				<i>Vireo bellii</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	3				1	1	1	1	4	SR-TM						
				<i>Vireo solitarius</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	5			1	1	1	1	1	6	WV						
				<i>Vireo flavifrons</i>	1			1	1		1					1		1					1				1	WV						
				<i>Vireo huttoni</i>				1	1	1	1	1	3		1	1	1	1	6		1	1	1	1	1	1	6	RB						
				<i>Vireo gilvus</i>				0	1	1	1	3				1	1	1	4		1				1	1	4	WV-TM						
				<i>Vireo amauronotus</i>				0	1		1						1	1							1	1	1	RB						
				<i>Vireo olivaceus</i>				0	1	1	1	3				1	1	1	4				1		1	1	4	TM						
				<i>Vireo flavoviridis</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	4				1	1	1	1	5	SR						
				<i>Cycularhis flaviventris</i>		1		1	1	1	1	3				1	1	1	3		1		1		1	1	5	RB						
	CORVIDAE			<i>Cyanocitta coronata</i>				0		1	1	2					1	1					1	1		2	RB	E						
				<i>Cyanocorax luxuosa</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	4		1		1	1	1	1	6	RB							
				<i>Cyanocorax morio</i>	1	1		2	1	1	2				1	1	1	3				1	1	1	1	5	RB	Q						
				<i>Cyanolyca mitrata</i>				0		1		1					1	1							1	1	1	RB		A				
				<i>Aphelocoma woodhousei</i>			1	1		1	1	2		1	1	1	1	5		1		1		1	1	4	RB							
				<i>Aphelocoma potosina</i>		1		1	1	1	1	3			1	1	1	1	5		1	1	1	1	1	5	RB	Q						
				<i>Corvus imparatus</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	4				1	1	1	1	5	RB	E					
				<i>Corvus corax</i>		1		1		1	1	2				1	1	1	3					1	1	1	3	RB						
	ALAUDIDAE			<i>Eremophila alpestris</i>				0		1	1			1	1	1	1	4			1					2	RB							
HIRUNDINIDAE	Hirundininae		<i>Progne subis</i>				0			1	1					1								1	2	SR-TM								
			<i>Progne chalybea</i>		1		1	1	1	1	3				1	1	1	4		1		1	1	1	1	6	SR							
			<i>Tachycineta bicolor</i>	1			1	1		1	2					1	1	2				1			1	2	WV							
			<i>Tachycineta albilinea</i>				0	1	1	2						1	1	2					1	1		2	RB							
			<i>Tachycineta thalassina</i>				0			1	1				1	1	1	4			1				1	3	RB							
			<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		1		1	1	1	1	1	3				1	1	1	5		1		1	1	1	1	6	RB-TM						

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS				P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo							
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLOO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA	BTP				BE	BTC	BCE	MX	SUM-VEG		
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Hirundininae	<i>Riparia riparia</i> *			0	1		1	2			1		1			2					1			1	2	TM						
			<i>Hirundo rustica</i>		1	1	1		1	2			1		1			1	3						1		1	2	RB-SR-TM					
			<i>Petrochelidon melanogaster</i>			0		1		1	1								1	1							1	1	RB	Q				
			<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>			0	1	1	1	3			1	1		1	1	1	5			1	1			1	1	4	TM					
			<i>Petrochelidon pelodoma</i>			0		1	1	2			1		1				2					1			1	3	RB	Q				
	PARIDAE			<i>Baeolophus wollweberi</i>			0	1	1	1	3			1		1	1	4					1			1	1	3	RB	Q				
				<i>Baeolophus atricristatus</i>	1	1		2	1	1	1	3			1		1	1	1	5				1	1	1	1	1	5	RB				
	REMIZIDAE			<i>Auriparus flaviceps</i>			1	1			1	1			1	1		1	3			1				1	2	RB						
	AEGITHALIDAE			<i>Psaltriparus melanotis</i>			1	1		1	2			1	1	1		1	5			1				1	1	3	RB	Q				
	SITTIDAE		Sittinae	<i>Sitta carolinensis</i>			0	1		1	2			1	1	1		1	4			1	1			1	1	4	RB					
	TROGLODYTIDAE			<i>Campylorhynchus zonatus</i>			0	1			1							1	1						1			1	RB					
				<i>Campylorhynchus gularis</i>			0	1	1	1	3							1	1	2				1			1	1	3	RB	F			
				<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>			1	1		1	1	2			1	1	1	1		1	6			1				1	1	3	RB			
				<i>Salpinctes obsoletus</i>			1	1	1	1	1	3			1	1	1	1	1		1	6			1	1			1	4	RB			
				<i>Catherpes mexicanus</i>			1	1		1	1	2			1	1	1		1	5			1			1	1	1	4	RB				
				<i>Thryothorus maculipectus</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	4		1		1	1	1	1	1	6	RB				
				<i>Thryothorus ludovicianus</i>			0		1		1	1							1	1	2							1	1	2	RB			
				<i>Thryomanes bewickii</i>			1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1		1	7			1				1	1	4	RB			
				<i>Troglodytes aedon</i>	1		1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	1	5			1	1	1	1	1	1	6	WV				
				<i>Troglodytes brunneicollis</i>			0	1	1	1	3			1	1					1	3				1			1	1	4	RB	E		
				<i>Cistothorus stellaris</i>			0	1		1	2									1	1				1				1	2	SR-WV			
				<i>Cistothorus palustris</i>	1		1	1		1	2					1				1	3					1			1	2	WV			
				<i>Uropisila leucogastra</i>	1		1	1		1	1						1	1	1	3					1	1			2	RB	Q			
				<i>Henicorhina leucosticta</i>			0	1	1		2						1		1	2		1		1				1	3	RB				
				<i>Henicorhina leucophrys</i>	1		1		1		1							1	1	2							1	1	3	RB				
				REGULIDAE			<i>Regulus calendula</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	7			1	1	1	1	1	1	6	WV		
				SYLVIIDAE	Polioptilinae	<i>Polioptila caerulea</i>	1	1	1	3	1	1	1	3			1	1	1	1	1	7			1	1	1	1	1	1	6	RB-WV		
	<i>Polioptila melanura</i>					0	1	1	1	3			1	1	1		1	4			1				1	1	4	RB						
	TURDIDAE			<i>Sialia sialis</i>			1	1	1	1	3			1		1	1	1	5					1	1	1	1	4	RB					
				<i>Sialia mexicana</i>			1	1	2		1	1	2			1	1	1	1	6			1					1	2	RB				
				<i>Sialia currucoides</i> *			1	1			1	1					1			1			1					1	2	WV				
				<i>Myadestes townsendi</i>			0			1	1			1					1								1	1	WV	Pr				
				<i>Myadestes occidentalis</i>	1		1	1	1	1	3					1		1	1	3				1	1	1	1	1	5	RB	Pr			
				<i>Myadestes unicolor</i>			0		1		1								1								1	1	RB	A				
				<i>Catharus aurantiirostris</i>			0	1	1	1	3					1		1	1	3			1				1	1	4	RB				
				<i>Catharus occidentalis</i>	1		1	1	1	1	3					1		1	1	3				1			1	1	4	RB	E			
				<i>Catharus frantzii</i>			0		1		1								1							1	1	1	3	RB	A			
				<i>Catharus mexicanus</i>	1		1	1	1		2						1		1	2				1	1	1	1	1	4	RB	Pr			
				<i>Catharus ustulatus</i>	1		1	1	1	1	3					1		1	1	4				1	1		1	1	4	WV-TM				
				<i>Catharus guttatus</i>			1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	1	6			1	1	1	1	1	1	6	WV				
				<i>Hylocichla mustelina</i>			0	1	1		2								1	1		1					1	3	WV-TM					
				<i>Turdus infuscatus</i>	1		1	1	1		2						1		1	2						1	1	1	3	RB	A			
				<i>Turdus grayi</i>	1	1		2	1	1	3					1	1	1	1	5			1	1	1	1	1	1	6	RB				
				<i>Turdus assimilis</i>	1	1		2	1	1	2						1	1	1	3				1	1	1	1	1	5	RB				
				<i>Turdus migratorius</i>			0	1	1	1	3			1	1	1			1	4			1	1			1	1	5	RB-WV				
	<i>Ridgwayia pinicola</i>			0		1	1	1					1			1								1	1	RB	E	Pr						

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS				P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo						
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLLLO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA	BTP				BE	BTC	BCE	MX	SUM-VEG	
PASSERIFORMES	MIMIDAE		<i>Dumetella carolinensis</i>	1	1		2	1	1		2						1	1	1	3				1	1	1	1	1	5	WV			
			<i>Mimus polyglottos</i>	1	1	1	3	1	1	1	3			1	1	1	1	1	1	1	6		1		1	1	1	1	1	5	RB		
			<i>Oreoscoptes montanus</i> *				0			1	1						1				1								1	1	WV		
			<i>Toxostoma longirostre</i>	1	1	1	3	1	1	1	3				1	1	1	1	1	1	5			1	1	1	1	1	1	5	RB	E	
			<i>Toxostoma ocellatum</i>				0			1	1										1								1	1	RB	E	
			<i>Toxostoma curvirostre</i>		1	1	2			1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	7		1		1	1	1	1	1	5	RB		
			<i>Toxostoma crissale</i>			1	1			1	1		1	1	1					3		1						1	2	RB			
			<i>Melanotis caerulescens</i>		1		1	1	1	1	3				1	1	1	1	1	4		1				1	1	1	4	RB	E		
			<i>Anthus rubescens</i>		1	1	2	1	1	1	3		1	1	1		1	1	1	6				1	1		1	1	4	WV			
			<i>Anthus spragueii</i>			1		1	1	1	3				1		1	1	1	4					1			1	2	WV			
		BOMBYCILLIDAE		<i>Bombycilla cedrorum</i>	1			1	1	1	3	1			1	1	1	1	5					1	1	1	1	4	WV				
		PTILOGONATIDAE		<i>Ptilogonys cinereus</i>			0	1	1	1	3			1	1	1	1		4		1	1			1	1	1	5	RB	Q			
			<i>Phainopepla nitens</i>			1	1			1	1		1	1	1	1			5		1					1	1	3	RB				
		PEUCEDRAMIDAE		<i>Peucedramus taeniatus</i>			1	1		1	1			1	1	1			4			1				1	1	3	RB				
		PARULIDAE		<i>Vermivora pinus</i>				0	1		1								1	1			1					1	1	WV			
			<i>Vermivora chrysoptera</i>					0	1	1	1									1	1							1	1	1	TM		
			<i>Vermivora celata</i>	1			1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	1	6		1	1	1	1	1	1	1	6	WV			
			<i>Vermivora ruficapilla</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	1	6		1	1	1	1	1	1	1	6	WV-TM			
			<i>Vermivora virginiae</i>				0			1	1		1							1								1	1	TM			
			<i>Parula nigrilora</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	1	4					1	1	1	1	4	RB	E		
			<i>Parula superciliosa</i>				0		1	1	2				1	1		1	1	4		1				1	1	1	4	RB			
			<i>Dendroica aestiva</i>	1			1	1		1	2		1	1	1	1	1		5		1		1				1	3	WV-TM				
			<i>Dendroica magnolia</i>	1			1	1		1	1						1		2				1	1	1			3	WV				
			<i>Dendroica coronata</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6					1	1	1	1	5	WV				
			<i>Dendroica auduboni</i> *				0	1	1		2							1	2				1				1	2	WV				
			<i>Dendroica nigrescens</i>				0		1	1	1							1	1							1	1	2	WV				
			<i>Dendroica townsendi</i>		1		1		1	1	2		1	1	1	1		1	6							1	1	2	WV-TM				
			<i>Dendroica occidentalis</i>	1	1		2	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	7					1	1		1	4	WV-TM				
			<i>Dendroica virens</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	4				1	1	1	1	1	5	WV				
			<i>Dendroica fusca</i> *				0	1	1		2								1							1	1	2	TM				
			<i>Dendroica dominica</i>				0	1		1	2					1	1		2					1			1	2	WV				
			<i>Dendroica castanea</i> *				0		1		1								1							1	1	1	TM				
			<i>Mniotilta varia</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6				1	1	1	1	1	5	WV				
			<i>Setophaga ruticilla</i>				0	1		1	2		1	1					3				1				1	2	TM				
			<i>Protonotaria citrea</i>				0			1	1			1					1			1					1	1	TM				
			<i>Seiurus aurocapillus</i>	1			1	1		1	1						1	1	2				1	1			2	1	WV				
			<i>Seiurus noveboracensis</i>	1	1		2	1	1	1	3					1	1	1	3					1			1	2	WV-TM				
			<i>Seiurus motacilla</i>				0	1	1	1	3			1		1			3		1		1			1	1	4	WV				
			<i>Oporornis philadelphia</i>	1			1	1	1	1	3			1			1	1	4			1		1	1		1	4	TM				
			<i>Oporornis tolmiei</i>	1			1	1	1		2						1	1	2						1	1	2	1	WV-TM		A		
			<i>Geothlypis trichas</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	1	5				1	1	1	1	1	6	WV				
			<i>Geothlypis flavovelata</i>	1			1	1	1		2					1			2					1			2	1	RB	E	A		
			<i>Geothlypis nelsoni</i>				0		1	1	2				1	1			3							1	1	1	RB	E			
			<i>Geothlypis poliocephala</i>	1	1		2	1	1		2					1	1	1	3		1		1	1	1	1	1	5	RB				
			<i>Wilsonia citrina</i> *				0		1		1								1							1	1	1	WV				
			<i>Wilsonia pusilla</i>	1	1		2	1	1	1	3		1	1	1	1	1	1	7			1	1	1	1	1	1	6	WV-TM				

APÉNDICE 1. Lista sistemática de las aves del estado de San Luis Potosí.

Orden	Familia	Subfamilia	ESPECIE	AICAS			P. Biogeográficas			SUBP. Fisiográficas							Vegetación Potencial Rzedowski							Estacionalidad SLP	Endemismo	Categoría Riesgo				
				HSTNV	SNM	SC	SUM-AI	GM	SMO	ASPZ	SUM-BIOGEO	LLOA	SLARG	LLSPZ	SLLNG	SLLO	LLL	GSP	KH	SUM-SUBFISIO	BTSC	BMM	PA				BTP	BE	BTC	BCE
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE		<i>Zonotrichia leucophrys</i>		1	1		1	1	2		1	1	1	1	1	5					1		1	2	WV				
			<i>Junco phaeonotus</i>			1	1	1	1	1	3			1	1	1		1	4		1	1		1	1	1	5	RB	E	
			<i>Calcarius ornatus</i>				0			1	1			1				1							1	1	WV			
	CARDINALIDAE		<i>Saltator grandis</i>	1	1		2	1	1		2				1	1	1	3	1		1	1	1	1	1	1	6	RB		
			<i>Saltator atriceps</i>		1		1	1	1		2					1	1	1	3					1	1	1	4	RB		
			<i>Rhodothraupis celaeno</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4	1		1	1	1	1	1	6	RB	E	
			<i>Cardinalis cardinalis</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	1	4	1		1	1	1	1	1	6	RB		
			<i>Cardinalis sinuatus</i>	1			1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	7		1		1	1	1	1	4	RB		
			<i>Pheucticus ludovicianus</i>				0	1	1	1	3							1	2			1	1	1	1	1	5	WV		
			<i>Pheucticus melanocephalus</i>		1		1	1	1	1	3				1	1		1	4		1			1	1	1	4	RB		
			<i>Cyanocompsa parellina</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4	1		1	1	1	1	1	6	RB		
			<i>Guiraca caerulea</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	7		1		1	1	1	1	5	RB-SR		
			<i>Passerina cyanea</i>	1			1	1	1	1	3			1		1	1	1	5		1	1	1	1	1	1	6	WV		
			<i>Passerina versicolor</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	5				1	1	1	1	4	RB-SR		
			<i>Passerina ciris</i>	1			1	1	1	1	2					1	1	1	3			1	1		1	1	4	WV-TM		
			<i>Spiza americana</i>	1			1	1		1	2					1		1	2			1	1				3	TM		
		ICTERIDAE		<i>Agelaius phoeniceus</i>	1			1	1	1	1	3			1	1		1	4				1	1		1	3	RB		
				<i>Sturnella magna</i>	1			1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	5		1		1	1	1	1	5	RB	
			<i>Sturnella neglecta</i>				0	1		1	2			1	1	1	1	1	6		1		1			1	3	RB-WV		
			<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>				0	1		1	2				1			2				1				1	2	WV		
			<i>Dives dives</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4			1	1	1	1	1	5	RB		
			<i>Euphagus cyanocephalus</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	1	3				1	1		1	3	WV		
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	1		2	1	1	1	3			1	1	1	1	1	7		1	1	1	1	1	1	6	RB		
			<i>Molothrus aeneus</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4			1	1	1	1	1	5	RB		
			<i>Molothrus ater</i>	1			1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6		1		1	1		1	4	RB		
			<i>Icterus wagleri</i>				0		1	1	2			1	1	1	1	1	6		1				1	1	3	RB		
			<i>Icterus spurius</i>	1			1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	5	1		1	1	1		1	5	SR-TM		
			<i>Icterus cucullatus</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	5		1	1	1	1	1	1	7	RB	E	
			<i>Icterus gularis</i>	1			1	1	1	1	3				1	1	1	1	4	1		1	1	1	1	1	6	RB		
			<i>Icterus graduacauda</i>	1	1		2	1	1	1	3				1	1	1	1	4			1	1	1	1	1	5	RB		
			<i>Icterus galbula</i>				0	1	1	1	3				1	1	1	1	4		1	1		1	1	1	5	WV-TM		
			<i>Icterus bullockii</i> *				0	1	1		2				1		1	2				1	1				2	RB-SR		
			<i>Icterus abeillei</i>				0		1	1	2				1	1	1	1	3			1				1	2	RB	E	
			<i>Icterus parisorum</i>			1	1	1	1	1	3			1	1	1	1	1	6		1	1			1	1	4	RB		
			<i>Amblycercus holosericeus</i>	1			1	1	1	1	2				1	1	1	1	3	1		1	1	1	1	1	5	RB		
	FRINGILLIDAE		Euphoniinae		<i>Euphonia affinis</i>			0	1	1	1	3				1	1	1	4			1	1	1	1	1	5	RB		
					<i>Euphonia hirundinacea</i>		1		1	1	1	1	3				1	1	1	4			1		1	1	1	4	RB	
				<i>Euphonia elegantissima</i>				0	1	1	1	3			1			1	3				1	1	1	1	3	RB		
		Carduelinae		<i>Carpodacus mexicanus</i>			1	1	1		1	2			1	1	1	1	6		1			1	1	1	4	RB	E	
				<i>Loxia stricklandi</i>				0			1	1							1						1		1	RB	Q	
				<i>Carduelis pinus</i>				0	1	1	1	3				1		1	3			1			1	1	3	WV		
				<i>Carduelis notata</i>				0		1	1	2				1		1	3					1	1	1	3	RB		
			<i>Carduelis psaltria</i>		1	1	2		1	1	2			1	1	1	1	1	6			1		1	1	3	RB-WV			
			<i>Carduelis tristis</i>		1			1	1	1	1	3			1		1	1	3			1		1	1	3	WV			
			<i>Coccothraustes abeillei</i>		1		1		1		1							1	2				1		1	2	RB	Q		

APÉNDICE 2.

Museos que contienen ejemplares colectados en el estado de San Luis Potosí.

Num	MUSEO	PAIS	Número de Especies	% de 459 Especies	Número de Localidades
1	Louisiana State University Museum of Natural Science	Estados Unidos	431	93.9	624
2	Moore Laboratory of Zoology, Occidental College	Estados Unidos	189	41.2	31
3	Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM	México	171	37.3	11
4	University of Kansas Museum of Natural History	Estados Unidos	127	27.7	38
5	American Museum of Natural History	Estados Unidos	122	26.6	23
6	Cornell University Laboratory of Ornithology	Estados Unidos	94	20.5	27
7	Museum of Comparative Zoology, Harvard University	Estados Unidos	84	18.3	8
8	Denver Museum of Natural History	Estados Unidos	74	16.1	46
9	Carnegie Museum of Natural History	Estados Unidos	72	15.7	33
10	Texas Cooperative Wildlife Collections	Estados Unidos	59	12.9	19
11	Western Foundation of Vertebrate Zoology	Estados Unidos	50	10.9	17
12	British Museum of Natural History	Inglaterra	48	10.5	6
13	Field Museum of Natural History	Estados Unidos	45	9.8	10
14	Bell Museum of Natural History	Estados Unidos	34	7.4	25
15	University of Michigan Museum of Zoology	Estados Unidos	34	7.4	20
16	United States National Museum of Natural History	Estados Unidos	20	4.4	15
17	Florida Museum of Natural History	Estados Unidos	18	3.9	14
18	Peabody Museum, Yale University	Estados Unidos	16	3.5	4
19	Museum of Vertebrate Zoology, University of California	Estados Unidos	14	3.1	12
20	Academy of Natural Sciences, Philadelphia	Estados Unidos	13	2.8	11
21	California Academy of Sciences	Estados Unidos	13	2.8	7
22	Los Angeles County Museum of Natural History	Estados Unidos	10	2.2	13
23	Canadian Museum of Nature	Canada	8	1.7	7
24	Delaware Museum of Natural History	Estados Unidos	3	0.7	2
25	San Diego Natural History Museum	Estados Unidos	3	0.7	3
26	Muséum National d'Histoire Naturelle	Francia	2	0.4	1
27	Royal Ontario Museum	Canada	2	0.4	2