

Distribución, ecología y conservación de la avifauna de la cuenca del río Savegre, Costa Rica

Julio E. Sánchez¹, Gilbert Barrantes² & Francisco Durán¹

1. Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. Apdo 749-1000. museohn@racsa.co.cr

2. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. gbarrantes@biologia.ucr.ac.cr

Key words: species richness, patterns of endemism, threaten species, Savegre river watershed, Costa Rica

(Recibido: 23 de noviembre del 2003)

ABSTRACT

We present here information on richness, distribution, and endemism patterns on the avifauna from the watershed of the río Savegre. Additionally, we include general information on diet, migratory and resident status, and threaten species. The study was conducted on an area of 540 km², over an altitudinal range from sea level to 3 400 masl in elevation, from September 2001 to december 2002. Along the altitudinal range five monitoring stations were established at different elevations and forest types: basal, premontane, low montane, high montane, and subalpine-alpine. Each monitoring station was visited at least four times during the study period, and birds were surveyed, using point counts and mist-nets. We recorded 508 species along the elevational gradient, 429 resident and 79 migratory. The species richness (353 species at the basal forest) decreased as elevation increased (82 species at subalpine-alpine forest). The whole watershed included 53 of the 75 Costa Rican endemic species, most of which (about 30 species) inhabit exclusively the high montane and subalpine-alpine forests. The vast majority of birds ingest insects as part of their diet, followed by fruits, vertebrates, seeds, and nectar. Other items, e.g., leaves, are rarely used by birds. Finally, 40 out of the 114 bird species with some potential risk of extinction that occurred in Costa Rica are present on the study region.

RESUMEN

Presentamos en este trabajo información sobre la riqueza, distribución y patrones de endemismo de la cuenca del río Savegre. Adicionalmente, incluimos información general sobre la dieta, condición (ej., residente o migratoria) de las aves presentes en la cuenca, así como sobre especies amenazadas. Este estudio abarcó un área de 540 km², en un gradiente altitudinal desde el nivel del mar hasta 3 400 m.s.n.m, y se llevó a cabo entre setiembre del 2001 a diciembre del 2002. Dentro del área de estudio se establecieron cinco estaciones de monitoreo a diferentes elevaciones y tipos de bosque: basal, premontano, montano bajo, montano alto y subalpino-alpino. Cada estación fue visitada al menos en cuatro ocasiones durante el período de estudio. Las aves fueron registradas en cada visita usando el método de puntos de conteo y redes de niebla. Registramos en total 508 especies, 429 residentes y 79 migratorias. La riqueza de especies disminuyó (353 especies en el bosque basal) al aumentar en elevación (82 especies en el bosque subalpino-alpino). La cuenca en su totalidad incluye 53 de las 75 especies endémicas de Costa Rica, la mayoría de las cuales (cerca de 30 especies) habitan exclusivamente los bosques montano alto y subalpino-alpino. La gran mayoría de las aves consumen insectos como parte de su dieta, seguido por frutos, vertebrados, semillas y néctar. Otros recursos (ej., hojas) son raramente usados por las aves. Finalmente, 40 de las 114 especies de aves con algún riesgo potencial de extinción en Costa Rica están presentes en la región estudiada.

La alta riqueza avifaunística del país es el resultado de la combinación de factores históricos y ecológicos (Haffer 1974, Gómez 1986). Dentro de los factores históricos que mayor influencia han tenido en la conformación de la avifauna costarricense están los cambios climáticos que se dieron durante el Pleistoceno (Haffer 1974, Stiles 1983, 1985a, Barrantes & Sánchez 2000). Estos cambios promovieron la dispersión de grupos o poblaciones ancestrales, principalmente desde Suramérica (ej., especies de zonas altas durante los

períodos glaciales) y el aislamiento de esas poblaciones cuando las condiciones climáticas tomaron diferente rumbo (ej., especies de zonas altas aisladas en picos montañosos). Adicionalmente, la gran heterogeneidad ambiental y climática, debido a la accidentada topografía, se menciona como uno de los factores ecológicos que ha tenido mayor influencia en determinar la riqueza avifaunística del país (Gómez 1986).

La avifauna terrestre de Costa Rica es predominantemente de origen neotropical, con una

amplia representación de familias de origen suramericano que alcanza su mayor diversidad en los bosques húmedos de tierras bajas y alturas medias (Slud 1964). Otro contingente importante de especies se originó en la parte norte de Centroamérica, como los momotos (Momotidae), reinitas del nuevo mundo (Parulidae), o bien de grupos cuyo centro de radiación se localizó allí, entre éstos los trogones (Trogonidae) y urracas (Corvidae) (Stiles 1983). Un tercer grupo más pequeño de origen Neártico, está representado por familias como Picidae (carpinteros) y Vireonidae (vireos) (Stiles 1983). La mayoría de las especies son residentes (aproximadamente 650 especies), mientras que el resto de las 858 especies de aves registradas para el país son migratorias, o tienen poblaciones residentes y migratorias (Barrantes *et al.* 2002).

En su mayoría las especies migratorias se reproducen en Norteamérica, entre las que se destacan por su número, las reinitas (Parulidae) y los mosqueros (Tyrannidae), que utilizan el sector Caribe como corredor migratorio (Fitzpatrick 1980, Keast 1980, Stiles 1983, Rappole *et al.* 1993). Algunas especies de aves terrestres migran a lo largo de la costa Pacífica como el tordo arrocero (*Dolichonyx oryzivorus*), el ampelis (*Bombycilla cedrorum*) y el sabanero arrocero (*Spiza americana*). Un grupo pequeño de estas aves migratorias se reproducen en Costa Rica, principalmente en la vertiente Pacífica, y luego migran a Suramérica (Stiles & Skutch 1989). Además, un grupo considerable de especies migra altitudinalmente en el país.

Debido a su gran diversidad y por las interacciones mutualistas que tienen con las plantas (ej. polinizadores y dispersores de semillas), las aves juegan un papel muy relevante en el mantenimiento de la composición y la dinámica de las poblaciones de plantas de nuestros bosques (Stiles 1989, Herrera 2002). Además, por sus características (ej., colores de su plumaje), las aves son el elemento faunístico que recibe mayor atención por turistas (Stiles & Skutch 1989). Por lo tanto, desde el punto de vista de conservación, las aves deben considerarse desde dos perspectivas diferentes: (a) como un componente evolutivo y ecológico de los bosques; y (b) como un

recurso potencialmente explotable por las comunidades locales.

Este estudio de la avifauna en la cuenca del río Savegre intenta llenar parte del vacío de información existente acerca de la distribución, la riqueza de especies, el endemismo y la importancia ecológica de este grupo. Además, se brinda información sobre el potencial uso de las aves como un recurso que podría explotarse con muy bajo impacto sobre los bosques de esta región del país.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sitios de estudio

Este estudio se llevó a cabo en la cuenca hidrográfica del río Savegre, durante el período comprendido entre setiembre del 2001 hasta diciembre del 2002. Se seleccionaron cinco áreas de estudio distribuidas en los diferentes pisos altitudinales que incluye la cuenca del río Savegre: basal, premontano, montano bajo, montano, subalpino y alpino (Hartshorn 1983). Debido a la similitud en la composición avifaunística, los pisos subalpino y alpino se combinaron para fines de muestreo. En cada sitio de estudio se escogieron áreas con bosque primario o ligeramente intervenido, con extensiones cercanas a las 500 ha o mayores, y conectadas con otras áreas forestales de mayor superficie.

Piso Basal: La Finca Rafiki, Aguirre, Puntarenas (9° 27' N y 83° 59' W), está situada dentro del bosque tropical basal, con una elevación de aproximadamente 500 m.s.n.m. La precipitación promedio oscila entre 3 000 a 4 000 mm anuales y la temperatura de 28°C. Dentro de la cuenca, este es el bosque que ha sufrido un mayor impacto por la intervención humana. El área de muestreo se caracteriza por tener cerros de relieve accidentado cubierta de bosque primario o poco intervenido. En las áreas de bosque menos alterado especies arbóreas como *Brosimum utile*, *Calophyllum brasiliense*, *Carapa guianensis*, *Virola koschnyi* y *Hyeronima alchorneoides* alcanzan hasta 40 m de altura. En el sotobosque predominan especies arbustivas de los

géneros *Piper*, *Psychotria*, *Miconia* y las palmas *Chamaedorea* y *Asterogyne*. Además, incluye áreas de crecimiento secundario joven (15 años) donde abundan *Cecropia* spp., *Conostegia* spp. y asteráceas.

Piso Premontano: El cerro Jilguero, Pérez Zeledón, San José (9° 28' N, 83° 52' W), se encuentra en el bosque premontano. En este tipo de bosque se estableció el área de estudio en un ámbito de alturas entre 1 300 y 1 450 m.s.n.m. La precipitación en el lugar promedia los 3 000 mm anuales y la temperatura los 22°C. El área se caracteriza por ser de relieve quebrado a plano ondulado en las filas, cubierta por bosque maduro y secundario. En el dosel de estos bosques son comunes los árboles de *Ficus* spp., *Inga* spp. y aguacatillos (*Ocotea* spp. y *Nectandra* spp.), mientras que en el sotobosque predominan las rubiáceas (*Psychotria* spp.) y piperáceas (*Piper* spp.). Los bosques a esta elevación son ricos en epífitas, como bromelias y orquídeas.

Piso Montano Bajo: El sitio escogido para establecer un área de estudio en el bosque montano bajo, se ubicó en Zapotal, Dota, San José (9° 31' N y 83° 50' W), con una altitud de 1 763 m.s.n.m. La precipitación anual en el área promedia los 3 000 mm y la temperatura promedia los 18°C. El lugar se caracteriza por ser de terreno quebrado, dominado por un bosque con árboles muy altos, diverso y poco alterado. Entre los árboles más comunes están los robles (*Quercus* spp.), *Billia hippocastanarum*, *Ocotea* sp. y *Magnolia poasana*. En el sotobosque predominan plantas como los candelos *Piper* spp. y los helechos. El área se encuentra rodeada de bosque primario y al ascender aparecen los robles *Quercus* spp. y el sotobosque dominado por el bambú *Chusquea* sp.

Piso Montano Alto: el sitio de estudio se estableció cerca de la localidad conocida como San Gerardo de Dota, a 1 km al este del Albergue de Montaña Savegre (Cabinas Chacón) en el cantón de Pérez Zeledón, San José (9° 23' N, 83° 40' W), a una altitud de 2 450 m.s.n.m. En este bosque la precipitación promedia los 2700 mm anuales y la temperatura 15°C. Este sitio se encuentra en un bosque primario en el cual el dosel es dominado principalmente por robles (*Quercus* spp.), mientras que el sotobosque es dominado por varias especies de *Chusquea*.

Piso Subalpino-Alpino: El sitio de estudio en este piso altitudinal fue Villa Mills, Pérez Zeledón, San José (9° 23' N, 83° 43' W), localizado a una elevación de 3 100 m.s.n.m. La precipitación promedia anualmente los 2 500 mm mientras que la temperatura promedio anual es de 12°C. El área incluye una parte de páramo, dominado por *Chusquea subtesellata*, asteráceas y ericáceas (*Comarostaphylis arbutoides*, *Vaccinium consanguineum* y *Pernettya coriacea*) y de bosque nuboso alterado y dominado por *Quercus* spp.

Muestreo y Análisis de Datos de las Aves Terrestres:

En cada uno de los sitios seleccionados se utilizó el método de conteo por puntos a lo largo de senderos preexistentes de 2 km, donde se establecieron puntos de conteo cada 200 m. En cada punto se registraron las especies y el número de individuos detectados auditiva y visualmente durante 10 minutos. El recorrido de un punto a otro se realizó en cuatro minutos, registrándose las aves detectadas en una faja de 50 m a cada lado del sendero. Estos conteos se realizaron por dos días seguidos, 4 veces en el período de estudio, de los cuáles dos ocasiones fueron durante el período seco y dos en el período lluvioso. La hora de inicio de los conteos fue a las 6:00 a. m. y se finalizó a las 10 a. m. Se utilizó una grabadora Sony Tc-D5-Pro II y una parábola Telinga Pro II, para detectar aves a mayor distancia. La composición en términos de riqueza de especies fue comparada entre sitios utilizando el índice de Sorensen. Este índice nos da el porcentaje de similitud en la riqueza de especies entre pares de sitios (Magurran 1988).

En cada una de las áreas de estudio se colocaron 8 redes de niebla de 12 m de largo por 2 m de alto, para capturar aves que difícilmente se detectan durante los censos. Cada ave capturada se identificó y luego fue liberada. Además, en cada una de las cinco localidades se realizaron caminatas a diferentes horas del día para detectar aves diurnas y nocturnas en diferentes tipos de hábitat: bosques primarios, y en diferentes estados sucesionales, campos de cultivo y bordes de río. Se incluyó, además, en el muestreo a las aves acuáticas observadas en los sitios estudiados. Los resultados de los diferentes métodos empleados se combinaron

para estimar la riqueza y abundancia de las especies en cada lugar.

Para facilitar el análisis de la condición (ej. residentes, migratorias) de las aves terrestres, las especies fueron divididas en las seis categorías mostradas en el Cuadro 1. De igual manera, las aves se agruparon por categoría de abundancia (Cuadro 2) de acuerdo con el número de observaciones por visita o durante el periodo de estudio. Para analizar las aves en función de la dieta se utilizó el siguiente método: a) se determinaron los recursos principales en la dieta de cada ave (insectos, frutos, semillas, néctar, carne, carroña); b) en cada localidad se anotaron el número de especies que utiliza cada uno de estos componentes. Por lo tanto una especie puede estar en más de una categoría. Consideramos este método

más apropiado que combinar las especies en una categoría única (grupos tróficos; Root 1967) o sumar el porcentaje de cada recurso en la dieta de cada ave y luego asumir que cada 100% que resulta de la suma del porcentaje de ingestión de un recurso dado es equivalente a una especie (Stiles & Rosselli 1998). Con el método que estamos usando queremos dar a conocer cuantas especies utilizan un recurso particular y no asumir que todas las especies en una categoría dada son equivalentes.

Adicionalmente, se identificaron aquellas especies endémicas de Costa Rica, presentes en la cuenca. En esta categoría se incluyen las aves endémicas presentes en Costa Rica y oeste de Panamá y las especies endémicas únicamente de Costa Rica.

Cuadro 1. Condición de permanencia de las aves terrestres observadas en la cuenca del río Savegre.

Categoría		Definición
Residente	R	residente reproductivo en el país
Migratoria latitudinal	M	migratorio latitudinal que se reproduce en Norteamérica
Migratoria altitudinal	R•	residente que realiza migración altitudinal
Migratoria-residente	RM	con poblaciones residentes y migratorias latitudinales
Migratoria reproductiva	ReM	se reproduce en Costa Rica y migra a Suramérica
Movimientos diarios	R*	residente que realiza movimientos altitudinales diarios fuera del período reproductivo

Cuadro 2. Categorías de abundancia de las aves terrestres observadas en la cuenca del río Savegre; siguiendo la clasificación de Stiles & Skutch (1989) con ligeras modificaciones.

Categoría	Definición
Rara	máximo 5 individuos observados por día de muestreo
Poco común	de 6 a 14 individuos observados por día de muestreo
Común	de 15 a 99 individuos observados por día de muestreo
Abundante	más de 100 individuos observados por día de muestreo
Ocasional*	uno o pocos individuos observados en un año
Accidental	un individuo observado fuera de su ámbito de distribución normal

* esta categoría fue posible definirla porque J. Sánchez ha visitado el área regularmente durante los últimos 10 años

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza de Aves Terrestres en la Cuenca del río Savegre

La riqueza de especies de aves encontrada en la cuenca del río Savegre es muy alta. Se registraron 508 especies pertenecientes a 59 familias, lo que representa un 59% de la avifauna costarricense en un área de solo 540 km², un 1.05% del territorio nacional (INBio-MNCR 2001) (Fig. 1, Anexo 1). La familia predominante en todos los sitios, excepto en el piso subalpino-alpino, es Tyrannidae (los mosqueros) con 44 especies en el piso basal (13% de la avifauna en ese lugar), 42 especies en el premontano (14%), 25 en el montano bajo (14%) y 21 en el montano alto (15%). En el piso subalpino-alpino el grupo dominante son las reinitas (Parulidae) con 8 especies (10%), las cuales, además, son la segunda familia en cuanto a número de especies en los pisos premontano (26 especies), montano bajo (18) y montano alto (13).

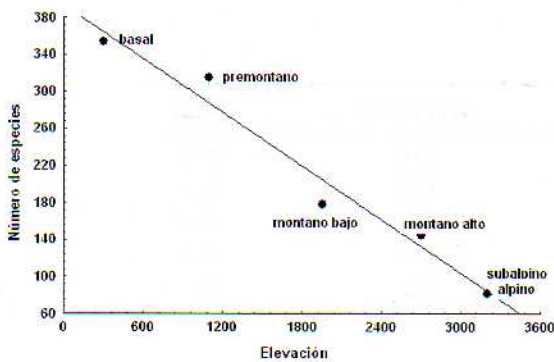


Figura 1. Número de especies de aves registradas en cada piso altitudinal y su disminución con la altura.

Otros grupos con alta diversidad son las tangaras (Thraupidae), con 23 especies en el piso basal, 26 en el premontano, 13 en el montano bajo, 10 en el montano alto y 6 especies en el subalpino-alpino. Los colibríes tienen una representación un poco menor, con 18 especies en los pisos basal y premontano, y 16 especies en el piso montano bajo, disminuyendo su número en los pisos montano alto y

subalpino-alpino (10 y 6 especies respectivamente). Los gavilanes (Accipitridae) están presentes con 20 especies en el piso basal, 15 en el premontano, 10 en el montano bajo, 8 en el montano alto y 6 en el subalpino-alpino. Las otras familias tienen una menor representación en la cuenca (Anexo 1).

Varios factores explican esta alta diversidad avifaunística. En primer lugar un gradiente altitudinal amplio que va desde el nivel del mar hasta los 3 491 m.s.n.m de altitud. Esto permite la existencia de una gran variedad de ambientes, con diferentes condiciones de temperatura y humedad, que han permitido el desarrollo de bosques de una gran diversidad estructural y florística (Kappelle 1996). Otro factor que influye en la alta riqueza de especies en el área es su posición geográfica. La cuenca del río Savegre incluye parte de dos zonas avifaunísticas muy diversas y diferentes entre sí (Slud 1964), el bosque tropical húmedo y tierras altas (bosques tropicales basales y montanos respectivamente).

Las grandes masas boscosas así como el bajo grado de fragmentación en muchos de los bosques a lo largo de la cuenca son factores que también han favorecido la alta riqueza de aves en la región (Stiles 1985b, INBio-MNCR 2001). En general, es todavía posible encontrar en la cuenca, grandes bloques de bosques poco alterados, los cuales representan un 63% del área total. Además, un 82% de este bosque es continuo o conectado entre sí. Los bosques en los pisos basal y premontano son los que presentan un mayor grado de alteración y destrucción en la cuenca, mientras que el bosque denso mejor representado está entre los 500 y los 3 100 m.s.n.m, con una extensión de 31 283.4 has (INBio-MNCR 2001).

Además, los ecosistemas seminaturales (matorrales, bosque alterados) ocupan un 11.9% del área total. Estas áreas en diferentes estados sucesionales funcionan, en muchos casos, como corredores biológicos que comunican las áreas boscosas mayores. Muchos de estos corredores se encuentran a lo largo de ríos y proporcionan hábitat a un buen número de especies residentes como los pinzones *Arremon aurantirostris*, *Lysurus crassirostris*, los soterrés *Henicorhina leucophrys* y *Microcerculus marginatus*, el pinzón *Buarremon*

torquatus, la reinita *Phaeothlypis fulvicauda* y migratorias como las reinitas guardaribera *Seiurus motacilla*, *Seiurus noveboracensis*, el zorzal *Hylocichla mustelina* y las reinitas *Wilsonia pusilla*, *Oporornis formosus* y *Protonotaria citrea*. Estos corredores ribereños son también muy importantes para muchas especies residentes que realizan migraciones altitudinales, entre estos el colibrí *Selasphorus scintilla*, el barbudo cabecirrojo *Eubucco bourcieri*, la cocora *Semnornis frantzi*, el tucancillo verde *Aulacorhynchus prasinus*, el batarito *Dysithamnus mentalis*, el saltarín *Corapipo altera*, el jilguero *Myadestes melanops*, las tangaras *Tangara icterocephala*, *Tangara dowii*, *Tangara gyrola* y la oropéndola *Psarocolius wagleri*.

Dentro de esta heterogeneidad ambiental los cultivos y herbazales representan un 25% del área de la cuenca. Estos hábitats son utilizados por especies

que se caracterizan por tener un ámbito altitudinal muy amplio como el comemaíz *Zonotrichia capensis*, el yigüirro *Turdus grayi* y la viuda azul *Thraupis episcopus*.

En general, la riqueza de especies en los bosques siempre verdes tropicales está inversamente relacionada con la altura (Keast 1980, Stiles 1985b). En este caso también, la mayor diversidad de especies se encontró en las partes bajas de la cuenca, en el bosque tropical húmedo (piso basal), con 353 especies y el piso premontano, con 312 especies ($F_{1,3} = 91.15$, $p = 0.002$; $R^2 = 0.96$; Fig. 1). Si se consideran únicamente las aves terrestres, la riqueza de especies es similar entre los dos sitios de menor elevación. Asimismo, el menor número de especies se encontró en el piso subalpino-alpino, descendiendo a 82 especies (Cuadro 3).

Cuadro 3. Riqueza de especies de aves acuáticas y terrestres en cinco localidades de la cuenca del río Savegre.

Piso altitudinal	Acuáticas	Terrestres	Total
Basal	43	310	353
Premontano	5	307	312
Montano bajo	1	177	178
Montano alto	2	142	144
Subalpino-alpino	-	82	82

La composición de la avifauna cambia mucho a lo largo del gradiente altitudinal que cubre la cuenca. El porcentaje de especies en común es relativamente alto en pisos sucesivos, y los pisos que comparten el mayor número de especies son los pisos montano bajo y montano alto (Cuadro 4). Por el contrario, la mayor diferencia se da entre las avifaunas del piso basal y el subalpino-alpino. En las zonas más altas, la baja cantidad de especies y el alto endemismo son factores que influyen en la baja

similitud entre la avifauna de esta elevación y aquellas presentes en los otros pisos altitudinales. Esta diferencia es acentuada por la presencia de grupos como los formicáridos (hormigueros), los tamnofílidos (hormigueros) y troquílidos (colibríes) en los bosques basales y premontano. En tanto que los bosques montanos presentan una mayor diversidad en grupos como los furnáridos (chupa musgos), túrdidos (yigüirros), parúlidos (reinitas), y emberizidos (pinzones) (Anexo 1).

Cuadro 4. Similitud (porcentaje) entre la composición de especies de aves terrestres entre los diferentes pisos altitudinales. Se calculó utilizando el índice de Sorensen.

	Premontano	Montano Bajo	Montano Alto	Subalpino-alpino
Montano Alto				68
Montano Bajo			77	51
Premontano		65	54	27
Basal	68	25	22	4

Un patrón general que se encontró en la avifauna terrestre de la cuenca del río Savegre es que, en cada una de las áreas de estudio, las especies con poblaciones muy pequeñas (raras, poco comunes) constituyen más del 50% de la avifauna (Cuadro 5).

Esto indica que la diversidad de las aves neotropicales está compuesta por especies con poblaciones pequeñas, lo que hace a estas especies mucho más susceptibles a alteraciones de sus hábitats (Primack 1998).

Cuadro 5. Abundancia de las aves por piso altitudinal en la cuenca del río Savegre.

Piso altitudinal	Abundante	Común	Poco Común	Rara	Ocasional	Total
Basal	1	123	108	116	5	353
Premontano	1	93	91	122	5	312
Montano bajo	1	64	50	56	7	178
Montano alto	0	61	25	44	14	144
Subalpino-alpino	0	26	20	30	6	82
Total	3	367	294	368	37	

Condición de la Avifauna Terrestre de la Cuenca del Río Savegre

La avifauna de la cuenca del río Savegre está compuesta por 429 especies residentes y 79 migratorias latitudinales (Cuadro 6). La gran mayoría de las especies migratorias latitudinales (M) se reproducen en Norteamérica y migran a los trópicos durante el invierno norteamericano, donde utilizan principalmente bosques secundarios y áreas en regeneración (Blake *et al.* 1990, Blake & Louiselle 1992). Algunas de estas especies viajan hasta Sudamérica, otras permanecen en Costa Rica entre 6 y 8 meses (Stiles 1983). Un grupo menor de especies migratorias latitudinales (RM), constituido principalmente por garzas (Ardeidae), tienen también

pequeñas poblaciones residentes en el país (Cuadro 6). Un grupo aun menor, constituido de 6 especies (ej., *Legatus leucophaeus* y *Elanoides forficatus*), se reproducen en Costa Rica y migran posteriormente a Suramérica (ReM).

Las especies residentes incluyen todas aquellas aves que se reproducen en el país, y se han clasificado en varias categorías: las residentes permanentes (R), con un total de 346, que se mantienen en o cerca del área reproductiva; los residentes que realizan migraciones altitudinales (R*), son especies, en su mayoría dependientes de bosque, que posteriormente al período reproductivo se desplazan a otras elevaciones. En la cuenca se registraron 31 especies que realizan migración altitudinal, aunque es posible que con estudios más

prolongados éste número aumente. En esta categoría hay especies como el quetzal *Pharomachrus mocinno*, el campanero *Procnias tricarunculata*, el rualdo *Chlorophonia callophrys*, el jilguero *Myadestes melanops*, la pava negra *Chamaepetes unicolor*. También hay especies residentes (R*) que fuera del período reproductivo realizan movimientos altitudinales diarios como es el caso de la paloma collaraja *Columba fasciata*, el periquito listado *Bolborhynchus lineola*, el perico aliamarillo *Pyrrhura hoffmanni*, y el capulinerio colilargo *Ptilonotus caudatus*.

El número de especies migratorias latitudinales es mayor en las partes bajas de la cuenca (72 especies), mientras que en el páramo sólo se registraron 11 especies. El mismo patrón de distribución lo presentan las especies que se reproducen en el país y luego migran a Suramérica (ReM). Las aves residentes que realizan movimientos altitudinales (R•) muestran un patrón diferente, en este caso el mayor número de especies se encuentra en alturas medias y altas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Condición de la avifauna de la cuenca del río Savegre: (R: Residente, M: Migratorio latitudinal que se reproduce en Norteamérica, R•: Residente que realiza migración altitudinal, RM: Con poblaciones residentes y migratorias, ReM: Se reproduce en Costa Rica y migra al sur, R*: Residente que realiza movimientos altitudinales diarios fuera del período reproductivo).

Condición	Basal	Premontano	Montano Bajo	Montano Alto	Subalpino-alpino
R	251	221	118	86	47
M	72	45	29	30	11
R•	12	31	25	21	17
RM	9	1	2	2	2
ReM	6	5	2	1	1
R*	1	4	4	4	4
Total	351	307	180	144	83

Dieta de las Aves Terrestres

La mayoría de las especies en los diferentes pisos altitudinales fueron aves insectívoras (Cuadro 7), lo cual es un reflejo de la predominancia de algunas familias como Tyrannidae, Parulidae, Vireonidae y Troglodytidae en la región estudiada (Anexo 1). Dentro de las aves que utilizan insectos en su dieta, la proporción de especies que aprovechan insectos grandes (> 2 cm de largo), como Trogonidae, Bucconidae y Formicariidae, disminuye abruptamente con la altura (Stiles 1983). Sin embargo, esto no sucede para las aves insectívoras pequeñas (ej. Parulidae, reinitas), las cuales siguen siendo abundantes aún en las partes más altas de la cuenca. Los insectos grandes como esperanzas y saltamontes son comunes en los bosques basales y montanos. Sin embargo, parece que las temperaturas bajas afectan la

reproducción de estos animales por lo que su abundancia disminuye rápidamente con la altura.

Las aves que utilizan frutos constituyen el segundo grupo con mayor número de especies en las diferentes áreas de estudio, aunque es en los dos sitios de menor elevación donde alcanza el mayor número de especies (Cuadro 7). Las aves carnívoras constituyen el tercer grupo en cuanto a riqueza de especies, y su número también disminuye con la altura. El mayor número de especies de éste grupo se encuentra en el bosque tropical húmedo basal, como resultado de la mayor abundancia de especies de las familias Accipitridae (gavilanes) y Falconidae (halcones).

Las aves nectarívoras, donde se ubican los colibríes, tienen una mayor representación en los bosques de elevación baja y media, disminuyendo considerablemente en el bosque montano alto y

subalpino-alpino (Cuadro 7). La cantidad de especies granívoras decrece gradualmente con la altura. Este patrón es causado principalmente por la disminución en el número de palomas (Columbidae), loras (Psittacidae) y algunos grupos de pinzones

(Emberizidae) como los setilleros (*Sporophila* spp.). El número de aves pertenecientes al resto de los grupos tróficos es bajo y mantienen una cantidad similar de especies en las diferentes áreas de estudio.

Cuadro 7. Número de especies que utilizan diferentes elementos alimenticios en cada piso altitudinal en la cuenca del río Savegre,

Piso altitudinal	Insectos	Frutos	Carne	Néctar	Semillas	Carroña	Follaje	Omnívoro
Basal	179	61	82	22	27	4	2	25
Premontano	193	75	32	23	25	2	0	27
Montano Bajo	118	40	14	20	12	2	0	16
Montano Alto	85	35	17	13	13	2	0	13
Subalpino-alpino	44	25	8	7	7	2	0	8

Interacciones Tróficas

Las aves mantienen numerosas interacciones con las plantas y otros animales, particularmente en los bosques tropicales (Howe & Westley 1988). Como consumidores secundarios, las aves desempeñan un papel importante, controlando las poblaciones de insectos folívoros (Marquis & Whelan 1994). El efecto de las aves insectívoras sobre las poblaciones de insectos es posiblemente muy alto en los bosques estudiados, especialmente, cuando se considera que en todos los pisos altitudinales estas aves fueron las más numerosas (Cuadro 7). Sin embargo, mediciones detalladas del impacto de las aves sobre las poblaciones de insectos son difíciles de obtener (Holmes 1990).

Muchas aves en ambientes forestales son consumidores primarios, al alimentarse de brotes, semillas, frutos y néctar (Stiles 1980, Loiselle & Blake 1991, Hulme & Benkman 2002). Algunas pocas especies, como *Saltador maximus* y *Atlapetes albinucha*, se alimentan de brotes en los bosques secundarios, potreros, charrales y áreas abiertas y únicamente la pava negra *Chamaepetes unicolor* lo hace ocasionalmente en bosques maduros o primarios. Un porcentaje muy bajo de aves en la cuenca del río Savegre son granívoras, desempeñando así el papel de depredadores de

semillas, como las palomas (Columbidae) y los loros (Psittacidae). En las áreas abiertas, potreros, plantaciones y a lo largo de caminos, donde dominan principalmente las hierbas y zacates, habitan varias especies de aves granívoras que mantienen poblaciones altas como consecuencia de la abundancia del recurso alimentario. En este grupo cabe mencionar a especies como el setillero *Sporophila americana*, el semillero *Volatinia jacarina* y la tortolita rojiza *Columbina talpacoti*.

La gran movilidad de las aves las convierte en efectivos agentes de dispersión de semillas y polen (Schatz 1990, Barrantes & Pereira 2002). Stiles (1988), en un trabajo comparativo sobre el papel de las aves como dispersores en bosques húmedos a lo largo de un amplio gradiente altitudinal, encontró que las aves dispersan una proporción mayor de frutos (semillas) de árboles y arbustos del sotobosque, que de árboles del dosel. Además, la proporción de especies de árboles y arbustos dispersados por aves aumenta con la altitud. La importancia de las aves es evidente en la región estudiada al considerar que cerca del 50% de la flora de la cuenca del río Savegre esta constituida por árboles (521 especies) y arbustos (417 especies) (INBio-MNCR 2001), de los cuales la mayoría dependen de las aves como agentes de dispersión.

La abundancia de plantas dispersadas por aves en elevaciones medias y altas de la cuenca está dada por la gran riqueza de especies de algunas familias como Rubiaceae (97 especies), Melastomataceae (94), Piperaceae (63). Es también aquí donde frugívoros generalistas alcanzan su mayor diversidad, como es el caso de las tangaras (Thraupidae). El bosque húmedo tropical basal y premontano de la cuenca del río Savegre es el que presenta el mayor número de especies del género *Euphonia* en todo el país, las cuales son grandes dispersores de plantas de la familia Loranthaceae y Viscaceae (los matapalos). En los bosques montanos, dos especies: *Euphonia elegantissima* (veranero) y *Chlorophonia callophrys* (rualdo), son agentes dispersores especialistas de los matapalos. En los bosques montanos, un ave de otra familia: el quetzal *Pharomachrus mocinno*, es dispersor especialista de árboles de la familia Lauraceae (aguacatillos) (Wheelwright 1983).

La mayoría de las plantas polinizadas por aves son características de los bosques húmedos de tierras bajas y alturas medias (Stiles 1985c). En las tierras bajas las plantas de los géneros *Heliconia* y *Costus* son polinizadas por colibríes de la subfamilia Phaethorninae (Stiles 1975). En las elevaciones medias y altas, colibríes de la subfamilia Trochilinae polinizan arbustos de la familia Rubiaceae y epífitas de las familias Gesneriaceae y Ericaceae. A mayor altura, en el páramo y bosques alledaños, varias especies de colibríes polinizan las hierbas del género *Centropogon*, epífitas como las bromelias (Bromeliaceae), arbustos de la familia Onagraceae y los arrayanes (Ericaceae) (Wolf *et al.* 1976). Así las aves, como dispersores y polinizadores, juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la diversidad y complejidad de los bosques de la cuenca del río Savegre.

Especies Endémicas

La cuenca del río Savegre incluye 53 de las 75 especies endémicas de aves terrestres del país (Fig. 2, Cuadro 8). El alto endemismo se debe a que esta

cuenca abarca parte de las dos áreas de mayor endemismo del país, las zonas altas de la cordillera de Talamanca y oeste de Panamá y la región de los bosques basales del Pacífico Sur de Costa Rica (Haffer 1974).

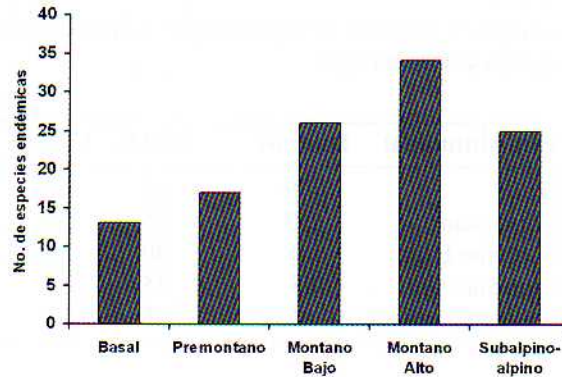


Figura 2. Número de especies de aves endémicas en cada una de las áreas de estudio en la cuenca del río Savegre.

Estas dos regiones se localizan, una en el piso basal y premontano (Pacífico sur) y la otra en los pisos montano, subalpino y alpino, por lo que prácticamente en toda la cuenca es posible encontrar especies endémicas. Sin embargo, su riqueza es más alta en los bosques de mayor elevación (Fig. 2). Esto se debe a que la región de la alta Talamanca es, no solo la más rica del país, sino que es la región de mayor endemismo para Centroamérica. Por lo tanto, para poder conservar el rico endemismo de la región, es necesario mantener hábitats apropiados a lo largo de toda la cuenca, debido al poco traslape entre la avifauna de las zonas altas y aquella de los pisos basales.

Cuadro 8. Aves endémicas presentes en la cuenca del río Savegre.

Familia	Nombre Científico	Tipo de bosque
Cracidae	<i>Chamaepetes unicolor</i>	basal, premontano
Odontophoridae	<i>Odontophorus leucolaemus</i>	premontano
Columbidae	<i>Geotrygon chiriquensis</i>	premontano
	<i>Geotrygon costaricensis</i>	premontano, montano
Psittacidae	<i>Pyrrhura hoffmanni</i>	premontano hasta páramo
	<i>Touit costaricensis</i>	premontano
Strigidae	<i>Glaucidium costaricanum</i>	montano
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus saturatus</i>	premontano hasta páramo
Trochilidae	<i>Lophornis adorabilis</i>	premontano
	<i>Panterpe insignis</i>	montano, páramo
	<i>Amazilia decora</i>	premontano, montano
	<i>Lampornis cinereicauda</i>	premontano, montano
	<i>Selasphorus flammula</i>	montano, páramo
	<i>Selasphorus scintilla</i>	premontano, montano
Trogonidae	<i>Trogon bairdii</i>	premontano
Ramphastidae	<i>Semnornis frantzii</i>	premontano, montano
	<i>Pteroglossus frantzii</i>	basal, premontano
Picidae	<i>Melanerpes chrysauchen</i>	basal
Furnariidae	<i>Margarornis rubiginosus</i>	montano, páramo
	<i>Thripadectes rufobrunneus</i>	montano
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus bridgesi</i>	basal, premontano
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus argentifrons</i>	montano
Tyrannidae	<i>Contopus lugubris</i>	montano, páramo
	<i>Contopus ochraceus</i>	montano
	<i>Empidonax atriceps</i>	montano, páramo
Cotingidae	<i>Carpodectes antoniae</i>	basal, premontano
Pipridae	<i>Manacus aurantiacus</i>	basal
Vireonidae	<i>Vireo carmioli</i>	montano, páramo
Corvidae	<i>Cyanolyca argentigula</i>	montano, páramo
	<i>Thryothorus semibadius</i>	basal, premontano
Troglodytidae	<i>Troglodytes ochraceus</i>	montano
	<i>Thryorchilus browni</i>	páramo
	<i>Microcerculus luscini</i>	premontano, montano
	<i>Myadestes melanops</i>	premontano hasta páramo
Turdidae	<i>Catharus gracilirostris</i>	montano, páramo
	<i>Turdus nigrescens</i>	montano, páramo
	<i>Phainoptila melanoxantha</i>	montano, páramo
Ptiligonatidae	<i>Ptilogonys caudatus</i>	montano, páramo
Parulidae	<i>Parula gutturalis</i>	montano, páramo
	<i>Myioborus torquatus</i>	montano, páramo

	<i>Basileuterus melanogenys</i>	montano, páramo
	<i>Zeledonia coronata</i>	montano, páramo
Thraupidae	<i>Chlorospingus pileatus</i>	montano, páramo
	<i>Euphonia imitans</i>	premontano, montano
	<i>Chlorophonia callophrys</i>	montano, páramo
	<i>Tangara dowii</i>	premontano hasta páramo
Emberizidae	<i>Acanthidops bairdii</i>	montano, páramo
	<i>Diglossa plumbea</i>	montano, páramo
	<i>Lysurus crassirostris</i>	premontano, montano
	<i>Pselliophorus tibialis</i>	montano, páramo
	<i>Pezopetes capitalis</i>	montano, páramo
	<i>Buarremon torquatus</i>	premontano
	<i>Junco vulcani</i>	páramo

Especies de Interés Turístico

Las aves son el grupo de animales que más atrae el interés turístico a nivel mundial (Stiles & Skutch 1989). La cuenca del río Savegre es privilegiada en este contexto ya que cuenta con una gran cantidad de aves que por sus características (ej., fácil de observar) es un recurso que puede ser utilizado por las comunidades locales con bajo impacto sobre los ambientes naturales (Cuadro 9). Las partes altas de la cuenca sirven de hábitat a un gran número de especies endémicas, entre las que podemos citar al tordo escarchero *Turdus nigrescens*, el colibrí *Panterpe insignis*, la reinita de altura *Parula*

guturalis y la tangara *Chlorospingus pileatus*. Por ser únicas, este grupo de especies endémicas resultan ser de gran atracción para los turistas y científicos que visitan nuestro país. Además, son abundantes y fáciles de observar.

Otras aves de gran interés turístico en los bosques de pisos subalpino y montanos son el quetzal *Pharomachrus mocinno* y el tucancillo verde *Aulacorhynchus prasinus*, entre otros. En los pisos premontano y basal las tangaras, trogones, tucanes, colibríes y pájaros hormigueros son comunes en su mayoría. Todos estos grupos son de gran atractivo turístico, principalmente por el gran colorido de su plumaje y despliegues de comportamiento.

Cuadro 9. Algunas de las especies de aves con alto potencial turístico en la cuenca del río Savegre.

Especie	Nombre común	Característica
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Colibrí violeta	macho de color violeta con partes blancas en la cola, muy agresivo
<i>Panterpe insignis</i>	Colibrí garganta de fuego	endémico a las zonas altas, territorial
<i>Heliothryx barroti</i>	Colibrí	blanco inmaculado en el abdomen con el dorso verde intenso
<i>Selasphorus flammula</i>	Colibrí	endémico de las zonas altas, el más pequeño del país
<i>Trogon collaris</i>	Trogón	plumaje verde iridiscente con vientre rojo
<i>Pharomachrus mocinno</i>	Quetzal	plumaje verde iridiscente y rojo muy llamativo
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancillo verde	plumaje verde, migra altitudinalmente

<i>Thryorchilus browni</i>	Soterrey de altura	endémico de las zonas altas
<i>Turdus nigrescens</i>	Escarchero	endémico de las zonas altas
<i>Phainoptila melanoxantha</i>	Come moras	endémico de las zonas altas, plumaje amarillo y negro
<i>Ptilogonys caudatus</i>	Capulinero	endémico de las zonas altas, plumaje en la cabeza formando una cresta
<i>Parula gutturalis</i>	Reinita garganta de fuego	endémico de las zonas altas; garganta anaranjada, el resto gris azulado
<i>Cholorospingus pileatus</i>	Tangara	endémico de las zonas altas, forma grupos con otras especies
<i>Chlorophonia callophrys</i>	Rualdo	endémico de las zonas altas, plumaje verde-amarillo muy llamativo
<i>Tangara icterocephala</i>	Tangara de garganta plateada	colores llamativos: amarillo con garganta plateada
<i>Tangara gyrola</i>	Tangara	colores llamativos
<i>Junco vulcani</i>	Junco	endémico de las zonas altas, ojo amarillo con pico rosado

Especies Amenazadas

En Costa Rica las mayores amenazas para la avifauna son la deforestación, la contaminación del ambiente, la captura de especies silvestres para mascotas y la cacería (Stiles & Skutch 1989, Barrantes *et al.* 2002). En las diferentes listas de fauna de importancia para la conservación para Costa Rica se encuentran 114 especies de aves ubicadas en varias categorías de acuerdo con las listas de UICN, CITES o del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) (MIRENEM 1991, UICN 1999, UICN-WWF 1999). Una especie puede estar en dos listas aunque variando su categoría de conservación. De esas, 40 especies, ubicadas en 18 familias, se encuentran en alguna de las áreas de la cuenca del río Savegre, lo que representa un 34% de las especies bajo alguna categoría de amenaza en el país (Cuadro 10).

De las especies indicadas para la cuenca del río Savegre, 12 se incluyen en categorías de la lista de UICN: 7 como amenazadas y 4 son consideradas vulnerables. Por su parte, 19 especies son mencionadas en algún apéndice de CITES: diecisiete se encuentran en el apéndice II, estas especies no se encuentran en peligro de extinción, aunque si es necesario evitar su comercio. Las especies con mayor peligro presentes en la cuenca, según CITIES, son el

pavón grande *Crax rubra* y el halcón peregrino *Falco peregrinus*, ambas ubicadas en el apéndice I que incluye las especies en peligro de extinción. De la lista de especies amenazadas del MINAE encontramos 33 especies de las cuales 31 aparecen como de población reducida, y solamente dos aves: la espátula rosada *Platalea ajaja* y el águila crestada *Morphnus guianensis*, son consideradas como en peligro de extinción.

En cuanto a las especies amenazadas la mayoría de ellas son aves rapaces: tres gavilanes, dos aguiluchos, un águila y dos halcones. Estas especies son vulnerables debido a que requieren grandes ámbitos de hogar y a que algunas falconiformes tropicales tienen bajas tasas reproductivas (Thiollay 1989). Además, algunas aves rapaces de los bosques neotropicales son sensibles a los cambios en productividad y calidad en esos ambientes (Márquez 1992).

Otro grupo con varios elementos considerados amenazados son los pericos y loras, también con 8 especies. Sin embargo, dentro de estos se menciona al perico frentirrojo *Aratinga finschii*, el cual más bien se ha favorecido con el aumento de las áreas abiertas y ahora se reproduce hasta en lugares urbanos como en el centro de San José. Las loras, pericos y lapas, en general, son un grupo vulnerable

debido a factores como la pérdida de hábitat y a su comercio como mascotas, y aún especies que no se encuentran tan amenazadas requieren de alguna medida de protección para evitar el descenso de sus poblaciones (Collar & Juniper 1992). Por ejemplo, el perico aliazufrado *Pyrrhura hoffmanni* y el perico alirrojo *Touit costaricensis* son de gran importancia

Tres especies de cotingas constituyen otro grupo de especies amenazadas (Cuadro 10). Estas especies son frugívoros grandes y altamente dependientes del bosque (Stiles 1985b). Su vulnerabilidad aumenta en el caso de especies que se mueven altitudinalmente, como el pájaro campana *Procnias tricarunculata*, que se desplaza desde zonas bastante elevadas hasta el nivel del mar.

Dos especies de crácidos de la cuenca del río Savegre están en la lista de especies amenazadas: la pava crestada *Penelope purpurascens* y el pavón grande *Crax rubra*. Estas aves son especies en gran medida dependientes del bosque y muy buscadas para cacería deportiva o de subsistencia. El pavón grande es común en varias áreas protegidas, pero muy cazado fuera de ellas (Stiles 1985b).

Dentro de los trogones, el trogón vientribermejo *Trogon bairdii*, es de particular importancia pues su distribución geográfica se limita al Pacífico Central y Sur de Costa Rica y el oeste de Panamá. La deforestación en su restringida área de distribución es su principal amenaza (Stiles 1983, Johnsgard 2000). El quetzal *Pharomachrus mocinno*, aunque se encuentre en la lista de especies

amenazadas, presenta poblaciones bastante florecientes en Costa Rica (Stiles 1985b). Sin embargo, es importante su conservación por ser de gran interés turístico y por su alta dependencia de aguacatillos (Lauraceae) en su dieta, por lo que la protección de los bosques montanos es vital para su existencia, así como áreas boscosas de menor elevación para la migración altitudinal estacional durante el período no reproductivo (Johnsgard 2000). El quetzal se reproduce entre los 2 000 y 3 000 m.s.n.m, desplazándose, después de su reproducción, hacia bosques de menor altura (aproximadamente 1 500 m.s.n.m) siguiendo la producción de aguacatillos. Otra especie de particular importancia por su ámbito restringido es el colibrí de manglar *Amazilia boucardi*, que aunque puede ser localmente común, debe ser protegido por la vulnerabilidad de su hábitat y su limitada distribución geográfica. Este colibrí está restringido a los manglares de la costa pacífica del país, desde el sur del Golfo de Nicoya hasta el Golfo Dulce (Stiles & Skutch 1989).

Es evidente la importancia de la cuenca del río Savegre para la conservación, por la presencia de aves amenazadas, además, de la presencia de especies que utilizan este gradiente para sus migraciones altitudinales, el componente de avifauna endémica de las tierras altas y provenientes del Pacífico Sur; y la notable variación en el número y composición de especies debido al ámbito de elevaciones presente a lo largo de la cuenca.

Cuadro 10. Especies de aves amenazadas en la cuenca del río Savegre. La información incluida en este cuadro fue tomada de las listas presentadas por el MINAE, CITIES y UICN.

Familia	Especie	MINAE	CITES	UICN
Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	población reducida		
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	peligro extinción		
Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	población reducida	II	
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	peligro extinción	II	
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	población reducida	II	
	<i>Accipiter superciliosus</i>	población reducida	II	
	<i>Morphnus guianensis</i>	peligro extinción		casi amenazada
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	población reducida	II	
	<i>Spizaetus ornatus</i>	población reducida	II	
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	población reducida	II	
	<i>Falco rufigularis</i>	población reducida		
	<i>Falco peregrinus</i>	población reducida	I	
Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	población reducida		
	<i>Crax rubra</i>	población reducida	III	
Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	población reducida		
	<i>Odontophorus leucolaemus</i>			casi amenazada
Columbidae	<i>Columba speciosa</i>	población reducida		
	<i>Claravis mondetoura</i>	población reducida		
Psittacidae	<i>Pyrrhura hoffmanni</i>	población reducida	II	
	<i>Aratinga finschii</i>	población reducida	II	
	<i>Brotogeris jugularis</i>	población reducida	II	
	<i>Touit costaricensis</i>	población reducida	II	casi amenazada
	<i>Pionopsitta haematotis</i>	población reducida	II	
	<i>Pionus senilis</i>	población reducida	II	
	<i>Amazona autumnalis</i>	población reducida	II	
	<i>Amazona farinosa</i>	población reducida	II	
Strigidae	<i>Otus guatemalae</i>	población reducida	II	
	<i>Lophostrix cristata</i>	población reducida	II	
	<i>Aegolius ridgwayi</i>			casi amenazada
Trochilidae	<i>Amazilia boucardi</i>	población reducida	II	vulnerable
Trogonidae	<i>Trogon bairdii</i>			casi amenazada
	<i>Pharomachrus mocinno</i>			casi amenazada
Dendrocolaptidae	<i>Deconychura longicauda</i>	población reducida		
	<i>Campylorhamphus pusillus</i>	población reducida		
Tyrannidae	<i>Contopus ochraceus</i>			casi amenazada
Cotingidae	<i>Cotinga ridgwayi</i>	población reducida		vulnerable
	<i>Carpodectes antoniae</i>	población reducida		vulnerable
	<i>Procnias tricarunculata</i>	población reducida		vulnerable
Thraupidae	<i>Lanio leucothorax</i>	población reducida		
Emberizidae	<i>Acanthidops bairdii</i>			casi amenazada

CONCLUSIONES

La cuenca del río Savegre incluye un alto porcentaje de la gran biodiversidad avifaunística presente en Costa Rica. En un área que apenas cubre el 1.5% del territorio nacional incluye el 59% de las especies de aves. La gran diversidad de este grupo en la cuenca es el producto de la gran diversidad de hábitats y condiciones climáticas que se dan a lo largo de un gradiente altitudinal de más de 4 000 m. La mayor riqueza de aves terrestres se da en alturas medias.

El estado del bosque a lo largo de toda la cuenca del río Savegre todavía permite el movimiento altitudinal de especies de aves como el colibrí garganta de fuego (*Panterpe insignis*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), el yigüirro de montaña (*Turdus plebejus*) y el jilguero (*Myadestes melanops*).

Un porcentaje mayor al 60% de las especies de aves terrestres tienen abundancias muy bajas en la cuenca. Esto es un patrón generalizado para especies tropicales que las hace más susceptibles a la fragmentación y otros disturbios del hábitat.

Las aves rapaces y migratorias altitudinales requieren de grandes extensiones de bosque o de corredores que unan fragmentos grandes para facilitar su desplazamiento a lo largo de la cuenca.

Las especies de aves con algún peligro de extinción se encuentran principalmente en las tierras bajas (pisos basal y premontano).

El mayor endemismo para aves se da en los pisos montano alto, subalpino y alpino. Estos pisos incluyen más del 50% de las 53 especies endémicas registradas en la cuenca. Sin embargo, un gran número de otras especies endémicas habitan a lo largo de toda la cuenca. Esto se da porque el área estudiada abarca parte de las dos zonas con mayor endemismo para aves en el país: las tierras altas de Costa Rica y oeste de Panamá, y la región del Pacífico sur de Costa Rica y oeste de Panamá. Así, en total la cuenca incluye 53 de las 59 especies endémicas de Costa Rica.

Dada la gran riqueza biológica así como el alto endemismo que alberga la cuenca del río Savegre, es necesario mantener y, si es posible ampliar la

extensión de sus bosques. Es la única manera de garantizar que esta rica porción de la riqueza biológica y endemismo del país no desaparezca.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a César Sánchez y José M. Mora por sus valiosos comentarios sobre este trabajo. Esta investigación fue parcialmente financiada, en el caso de G. Barrantes, por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, proyecto No. 111-A3-024, y por el proyecto de "Inventario de Fauna de la cuenca del río Savegre", financiado por el Gobierno Español por medio del proyecto Savegre, Programa Araucaria.

LITERATURA CITADA

- Barrantes, G. & A. Pereira. 2002. Seed dissemination by frugivorous birds from forest fragments to adjacent pastures on the western slope of Volcán Barva, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 50: 569-575.
- Barrantes, G. & J. E. Sánchez. 2000. A new subspecies of Black and Yellow Silky Flycatcher, *Phainoptila melanoxantha*, from Costa Rica. *Bull. B. O. C.* 120 : 40-46.
- Barrantes, G., J. Chaves, & J. E. Sánchez. 2002. Lista oficial de las aves de Costa Rica: Comentarios sobre su estado de conservación. *Zeledonia (Boletín Especial)* 1: 1-30.
- Blake, J. G. & B. A. Loiselle. 1992. Habitat use by neotropical migrants at La Selva Biological Station and Braulio Carrillo National Park, Costa Rica. *In: J. M. Hagan & D. W. Johnston (eds.). Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds*, Smithsonian Institution Press, Washington D. C. pp. 257-272.
- Blake, J. G., F. G. Stiles & B. A. Loiselle. 1990. Birds of La Selva Biological Station: Habitat use, trophic composition, and migrants. *In: A. Gentry (ed.). Four neotropical rain forests*. Yale University Press, New Haven, Connecticut. pp. 161-182.

- Collar, N. J. & T. Juniper. 1992. Dimensions and causes of the parrot conservation crisis. *In*: S. R. Beissinger y N. F. R. Snyder (eds.). *New World Parrots in crisis, Solutions from Conservation Biology*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C. pp. 1-24.
- Fitzpatrick, J. 1980. Wintering of North American tyrant flycatchers in the neotropics. *In*: A. Keast & E. S. Morton (eds.). *Migrant birds in the neotropics. Ecology, behavior, distribution, and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C. pp. 67-78.
- Gómez, L. D. 1986. Vegetación de Costa Rica. Apuntes para una biogeografía costarricense. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. pp. 327.
- Haffer, J. 1974. Avian speciation in Tropical South America. Nuttall Ornithological Club, Massachusetts. pp. 390.
- Hartshorn, G. 1983. Plants: introduction. *In*: D. H. Janzen (ed.). *Costa Rican Natural history*. University of Chicago Press, Illinois. pp.118-157.
- Herrera, C. M. 2002. Seed dispersal by vertebrates. *In*: C. M. Herrera & O. Pellmyr (eds.). *Plant-animal interactions. An evolutionary approach*. Blackwell Publishing Company, Oxford, UK. pp.185-208.
- Holmes, R. T. 1990. Ecological and evolutionary impacts of bird predation on forest insects: and overview. *Studies in Avian Biol.* 13: 6-13.
- Howe, H. F. & L. C. Westley. 1988. Ecological relationships of plants and animals. Oxford University Press, Oxford, New York. pp. 273.
- Hulme, P. E. & C. W. Benkman. 2002. Granivory. *In* C. M. Herrera & O. Pellmyr (eds.). *Plant-animal interactions. An evolutionary approach*. Blackwell Publishing Company, Oxford, UK. pp. 132-154.
- INBio-MNCR. 2001. Caracterización de la vegetación en la cuenca hidrográfica del río Savegre, Costa Rica. Mimeografiado, Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. pp. 117.
- Johnsgard, P. A. 2000. Trogons and quetzals of the world. Smithsonian Institution Press, Washington D. C. pp. 223.
- Kappelle, M. 1996. Los bosques de roble (*Quercus*) de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Editorial INBio, San José, Costa Rica. pp. 319.
- Keast, A. 1980. Spatial relationships between migratory parulid warblers and their ecological counterparts in the neotropics. *In*: A. Keast & E. S. Morton (eds.). *Migrant birds in the neotropics. Ecology, behavior, distribution, and conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C. pp. 109-130.
- Loiselle, B. A. & J. G. Blake. 1991. Temporal variation in birds and fruit along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72: 180-193.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. pp. 179.
- Márquez, R. C. 1992. Composición de la comunidad de las aves rapaces diurnas del Parque Nacional Palo Verde, Costa Rica. Tesis de Maestría en Manejo de Vida Silvestre, U.N.A., P.R.M.V.S., Heredia, Costa Rica. 135 p.
- Marquis, R. J. & C. J. Whelan. 1994. Insectivorous birds increase growth of white oak through consumption of leaf-chewing insects. *Ecology* 75: 2007-2014.
- MIRENEM, 1991. Estudio nacional de biodiversidad. Costos, beneficios y necesidades de la conservación de la diversidad biológica. Mimeografiado.
- Primack, R. B. 1998. *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. pp. 659.
- Rappole, J. H., E. S. Morton, T. E. Lovejoy & J. L. Ruos. 1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. Conservation and Research Center, Smithsonian Institution, D. C. pp. 341.
- Root, R. L. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological Monographs* 37: 317-354.
- Slud, P. 1964. The birds of Costa Rica: distribution and ecology. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. Volume 128.
- Schatz, G. E. 1990. Some aspects of pollination biology in Central American forests. *In*: K. S. Bawa & M. Hadley (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. Parthenon Publishing Group. New Jersey. pp. 69-101.
- Stiles, E. W. 1989. Fruits, seeds, and dispersal agents. *In*: W. G. Abrahamson (ed.). *Plant-animal interactions*. McGraw-Hill, Inc. pp. 87-122.
- Stiles, F. G. 1975. Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. *Ecology* 56: 285-301.
- Stiles, F. G. 1980. The annual cycle in a tropical wet forest hummingbird community. *Ibis* 122: 322-343.

- Stiles, F. G. 1983. Birds: Introduction. *In*: D. H. Janzen (ed.). Costa Rican Natural History. University of Chicago Press, Illinois. pp. 502-530.
- Stiles, F. G. 1985a. Geographic variation in the Fiery-throated Hummingbird, *Panterpe insignis*. Ornithological Monograph 36: 23-30.
- Stiles, F. G. 1985b. Conservation of forest birds of Costa Rica: problems and perspectives. *In*: A. W. Diamond y T. S. Lovejoy (eds.). Conservation of Tropical Forest Birds, Technical Publication N° 4, Cambridge International Council for Bird Preservation. pp. 121-138.
- Stiles, F. G. 1985c. On the role of birds in the dynamics of neotropical forests. *In*: A. W. Diamond y T. S. Lovejoy (eds.). Conservation of Tropical Forest Birds, Technical Publication N° 4, Cambridge International Council for Bird Preservation. pp. 141-168.
- Stiles, F. G. 1988. Altitudinal movements of birds on the Caribbean slope of Costa Rica: implications for conservation. *In*: F. A. Almeda y C. M. Pringle (eds.). Tropical Rainforests: Diversity and Conservation. California Academy of Science, San Francisco. pp. 243-258.
- Stiles, F. G. & L. Rosselli. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20: 29-43.
- Stiles, F.G. & A. F. Skutch. 1989. A Guide to the birds of Costa Rica. Cornell University Press. New York. pp. 511.
- Thiollay, J. M. 1989. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. *Conserv. Biol.* 3: 128-137.
- UICN, 1999. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Lista rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. Ediciones Sanabria, San José, Costa Rica.
- UICN-WWF, 1999. Listas de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México. San José, Costa Rica.
- Wheelwright, N. T. 1983. Fruits and ecology of resplendent quetzals. *Auk* 100: 286-301.
- Wolf, L. L., F. G. Stiles, & F. R. Hainsworth. 1976. Ecology organization of a tropical, highland hummingbird community. *J. Anim. Ecol.* 32: 349-379.

Anexo 1. Lista de especies de aves registradas en la cuenca del río Savegre en cada piso altitudinal.

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
Tinamidae					
<i>Tinamus major</i>	X	X	X		
<i>Nothocercus bonapartei</i>		X	X	X	
<i>Crypturellus soui</i>	X	X			
Podicipedidae					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	X				
Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X				
Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i>	X				
Fregatidae					
<i>Fregata magnificens</i>	X				
Ardeidae					
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	X				
<i>Ardea herodias</i>	X			X	
<i>Ardea alba</i>	X				
<i>Egretta thula</i>	X				
<i>Egretta caerulea</i>	X				
<i>Egretta tricolor</i>	X				
<i>Egretta rufescens</i>					
<i>Bubulcus ibis</i>	X	X			
<i>Butorides virescens</i>	X				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	X				
<i>Nyctanassa violacea</i>	X				
<i>Cochlearius cochlearius</i>	X				
Ciconiidae					
<i>Mycteria americana</i>	X				
Threskiornithidae					
<i>Eudocimus albus</i>	X				
<i>Plegadis falcinellus</i>					
<i>Platalea ajaja</i>	X				
Anatidae					
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X				
<i>Cairina moschata</i>					
<i>Anas discors</i>	X				
Cathartidae					
<i>Coragyps atratus</i>	X	X	X	X	X
<i>Cathartes aura</i>	X	X	X	X	X
<i>Sarcoramphus papa</i>	X				
Pandionidae					
<i>Pandion haliaetus</i>	X			X	
Accipitridae					

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Leptodon cayanensis</i>	X				
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	X				
<i>Elanoides forficatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Elanus leucurus</i>	X	X			
<i>Harpagus bidentatus</i>	X	X			
<i>Ictinia mississippiensis</i>	X				
<i>Ictinia plumbea</i>	X				
<i>Accipiter striatus</i>	X	X	X	X	
<i>Accipiter superciliosus</i>		X	X		
<i>Accipiter cooperii</i>	X	X	X	X	X
<i>Accipiter bicolor</i>		X			
<i>Leucopternis princeps</i>			X	X	
<i>Leucopternis albicollis</i>	X				
<i>Asturina nitida</i>	X	X			
<i>Buteogallus anthracinus</i>	X				
<i>Buteo magnirostris</i>	X	X			
<i>Buteo platypterus</i>	X	X	X	X	X
<i>Buteo brachyurus</i>	X	X	X		
<i>Buteo swainsoni</i>	X	X	X	X	X
<i>Buteo albonotatus</i>	X	X			
<i>Buteo jamaicensis</i>			X	X	X
<i>Morphnus guianensis</i>	X				
<i>Spizaetus tyrannus</i>	X	X			
<i>Spizaetus ornatus</i>	X	X	X	X	X
Falconidae					
<i>Micrastur ruficollis</i>		X	X	X	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	X				
<i>Caracara cheriway</i>	X				
<i>Milvago chimachima</i>	X	X			
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	X	X			
<i>Falco sparverius</i>	X	X	X	X	
<i>Falco columbarius</i>	X			X	X
<i>Falco rufigularis</i>	X		X		
<i>Falco peregrinus</i>	X				
Cracidae					
<i>Ortalis cinereiceps</i>	X				
<i>Penelope purpurascens</i>	X				
<i>Chamaepetes unicolor</i>		X	X	X	X
<i>Crax rubra</i>	X				
Odontophoridae					
<i>Dendrortyx leucophrys</i>		X	X		
<i>Odontophorus gujanensis</i>	X				
<i>Odontophorus leucolaemus</i>	X		X		
<i>Odontophorus guttatus</i>		X	X	X	X

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
Rallidae					
<i>Laterallus albigularis</i>	X	X			
<i>Aramides cajanea</i>	X	X			
<i>Porzana carolina</i>	X				
<i>Gallinula chloropus</i>	X				
<i>Porphyrio martinica</i>	X	X			
Haematopodidae					
<i>Haematopus palliatus</i>	X				
Jacaniidae					
<i>Jacana spinosa</i>	X				
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>					
<i>Pluvialis squatarola</i>	X				
<i>Pluvialis dominica</i>					
<i>Charadrius wilsonia</i>	X				
<i>Charadrius semipalmatus</i>					
Recurvirostridae					
<i>Himantopus mexicanus</i>	X				
Scolopacidae					
<i>Tringa melanoleuca</i>	X				
<i>Tringa flavipes</i>	X				
<i>Tringa solitaria</i>	X				
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	X				
<i>Actitis macularia</i>	X				
<i>Numenius phaeopus</i>	X				
<i>Arenaria interpres</i>					
<i>Calidris alba</i>	X				
<i>Calidris mauri</i>	X				
<i>Calidris minutilla</i>	X				
<i>Calidris melanotos</i>					
<i>Limnodromus griseus</i>	X				
Laridae					
<i>Larus atricilla</i>	X				
<i>Larus pipixcan</i>	X				
<i>Sterna maxima</i>	X				
<i>Sterna hirundo</i>	X				
Columbidae					
<i>Columba livia</i>	X	X			
<i>Columba cayennensis</i>	X				
<i>Columba speciosa</i>	X	X			
<i>Columba flavirostris</i>	X	X	X	X	
<i>Columba fasciata</i>		X	X	X	X
<i>Columba subvinacea</i>		X	X	X	X
<i>Columba nigrirostris</i>	X				

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Columbina inca</i>	X				
<i>Columbina passerina</i>	X				
<i>Columbina talpacoti</i>	X	X			
<i>Claravis pretiosa</i>	X				
<i>Claravis mondetoura</i>				X	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	X	X	X	X	
<i>Leptotila cassinii</i>	X				
<i>Geotrygon chiriquensis</i>		X	X	X	
<i>Geotrygon costaricensis</i>		X			
<i>Geotrygon montana</i>	X	X	X	X	
Psittacidae					
<i>Pyrrhura hoffmanni</i>		X	X	X	X
<i>Aratinga finschi</i>	X	X	X	X	
<i>Bolborhynchus lineola</i>		X	X	X	X
<i>Brotogeris jugularis</i>	X	X		X	
<i>Touit costaricensis</i>		X			
<i>Pionopsitta haematotis</i>	X	X			
<i>Pionus senilis</i>	X	X	X	X	X
<i>Amazona autumnalis</i>	X				
<i>Amazona farinosa</i>	X				
Cuculidae					
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	X	X			
<i>Coccyzus americanus</i>	X	X			
<i>Piaya cayana</i>	X	X	X	X	
<i>Tapera naevia</i>	X				
<i>Crotophaga ani</i>	X	X			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X			
Tytonidae					
<i>Tyto alba</i>	X	X			
Strigidae					
<i>Otus choliba</i>	X	X			
<i>Otus guatemalae</i>	X	X			
<i>Otus clarkii</i>				X	
<i>Lophotrix cristata</i>	X	X			
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	X	X			
<i>Glaucidium costaricanum</i>				X	X
<i>Ciccaba virgata</i>	X	X	X	X	
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	X				
<i>Pseudoscops clamator</i>	X	X			
<i>Aegolius ridgwayi</i>				X	
Steatornithidae					
<i>Steatornis caripensis</i>					X
Caprimulgidae					
<i>Chordeiles minor</i>	X				

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Nyctidromus albicollis</i>	X	X			
<i>Caprimulgus saturatus</i>				X	X
Nyctibiidae					
<i>Nyctibius griseus</i>	X				
Apodidae					
<i>Cypseloides niger</i>	X				
<i>Streptoprocne rutila</i>	X	X	X	X	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	X	X	X	X	X
<i>Chaetura vauxi</i>	X	X	X	X	
<i>Chaetura fumosa</i>	X	X			
<i>Panyptila cayennensis</i>	X				
Trochilidae					
<i>Glaucis aenea</i>	X	X			
<i>Threnetes ruckeri</i>	X				
<i>Phaethornis guy</i>		X	X		
<i>Phaethornis longirostris</i>	X				
<i>Phaethornis striigularis</i>	X	X	X		
<i>Eutoxeres aquila</i>		X			
<i>Doryfera ludoviciae</i>		X	X	X	
<i>Phaeochroa cuvierii</i>	X				
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	X	X	X	X	
<i>Florisuga mellivora</i>	X	X			
<i>Colibri thalassinus</i>		X	X	X	X
<i>Anthracothorax prevostii</i>	X				
<i>Klais guimeti</i>		X	X		
<i>Lophornis adorabilis</i>	X				
<i>Chlorostilbon assimilis</i>	X				
<i>Thalurania colombica</i>	X	X	X		
<i>Panterpe insignis</i>					X
<i>Hylocharis eliciae</i>	X				
<i>Amazilia decora</i>	X	X			
<i>Amazilia boucardi</i>	X				
<i>Amazilia edward</i>	X	X	X		
<i>Amazilia tzacatl</i>	X	X	X	X	
<i>Eupherusa eximia</i>		X	X		
<i>Lampornis calolaema</i>			X	X	
<i>Lampornis cinereicauda</i>		X	X	X	X
<i>Heliodoxa jacula</i>		X	X	X	
<i>Eugenes fulgens</i>			X	X	X
<i>Heliodytes barroti</i>	X	X	X		
<i>Heliomaster longirostris</i>	X				
<i>Archilocus colubris</i>	X				
<i>Selasphorus flammula</i>				X	X
<i>Selasphorus scintilla</i>		X	X	X	

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
Trogonidae					
<i>Trogon bairdii</i>	X	X			
<i>Trogon massena</i>	X	X			
<i>Trogon violaceus</i>	X				
<i>Trogon melanocephalus</i>	X				
<i>Trogon collaris</i>		X	X	X	X
<i>Trogon rufus</i>	X	X			
<i>Pharomachrus mocinno</i>		X	X	X	X
Momotidae					
<i>Momotus momota</i>	X	X			
Alcedinidae					
<i>Ceryle torquata</i>	X				
<i>Ceryle alcyon</i>					
<i>Chloroceryle amazona</i>	X				
<i>Chloroceryle americana</i>	X	X			
<i>Chloroceryle aenea</i>	X				
Bucconidae					
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	X				
<i>Malacoptila panamensis</i>	X				
Galbulidae					
<i>Galbula ruficauda</i>	X	X			
Ramphastidae					
<i>Eubucco bourcierii</i>		X	X		
<i>Semnornis frantzii</i>		X	X		
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>		X	X	X	X
<i>Pteroglossus frantzii</i>	X	X			
<i>Ramphastos swainsonii</i>	X	X			
Picidae					
<i>Picumnus olivaceus</i>	X				
<i>Melanerpes formicivorus</i>			X	X	X
<i>Melanerpes chrysauchen</i>	X	X			
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	X	X			
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	X	X			
<i>Sphyrapicus varius</i>		X			
<i>Picoides villosus</i>		X	X	X	X
<i>Piculus simplex</i>	X	X			
<i>Piculus rubiginosus</i>		X	X	X	
<i>Dryocopus lineatus</i>	X	X			
<i>Campephilus guatemalensis</i>	X	X			
Furnariidae					
<i>Synallaxis albescens</i>	X	X			
<i>Synallaxis brachyura</i>	X	X			
<i>Cranioleuca erythrops</i>	X	X	X	X	

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Premnoplex brunnescens</i>		X	X		
<i>Margarornis rubiginosus</i>			X	X	X
<i>Pseudocolaptes lawrencii</i>				X	X
<i>Hyloctistes subulatus</i>	X	X			
<i>Syndactyla subalaris</i>		X	X		
<i>Anabacerthia variegaticeps</i>	X	X			
<i>Phylidor rufus</i>		X			
<i>Automolus ochrolaemus</i>	X	X			
<i>Thripadectes rufobrunneus</i>	X	X	X		
<i>Xenops minutus</i>	X	X	X		
<i>Xenops rutilans</i>	X	X	X		
<i>Sclerurus mexicanus</i>		X	X		
<i>Sclerurus guatemalensis</i>	X	X			
Dendrocolaptidae					
<i>Dendrocincla homochroa</i>	X	X			
<i>Dendrocincla anabatina</i>	X	X			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>		X	X		
<i>Deconychura longicauda</i>	X				
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	X	X			
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	X	X			
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	X	X			
<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>	X				
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	X	X			
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	X	X			
<i>Lepidocolaptes affinis</i>			X	X	X
<i>Campylorhamphus pusillus</i>	X	X	X	X	
Thamnophilidae					
<i>Taraba major</i>	X				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	X	X			
<i>Thamnophilus bridgesi</i>	X	X			
<i>Thamnistes anabatinus</i>	X	X			
<i>Dysithamnus mentalis</i>	X	X	X		
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	X	X	X		
<i>Microrhophias quixensis</i>	X	X			
<i>Cercomacra tyrannina</i>	X	X			
<i>Myrmeciza exsul</i>	X	X			
<i>Myrmeciza inmaculata</i>		X	X		
<i>Gymnopithys leucaspis</i>	X	X			
Formicariidae					
<i>Formicarius analis</i>	X	X			
<i>Grallaria guatimalensis</i>	X	X			
<i>Hylopezus perspicillatus</i>	X				
Rhinocryptidae					

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Scytalopus argentifrons</i>		X	X	X	X
Tyrannidae					
<i>Ornithion semiflavum</i>	X				
<i>Camptostoma imberbe</i>	X				
<i>Camptostoma obsoletum</i>	X				
<i>Capsiempis flaveola</i>	X	X	X		
<i>Tyrannulus elatus</i>	X				
<i>Myiopagis viridicata</i>	X				
<i>Elaenia flavogaster</i>	X	X	X	X	
<i>Elaenia chiriquensis</i>	X				
<i>Elaenia frantzii</i>		X	X	X	X
<i>Serpophaga cinerea</i>		X	X	X	
<i>Mionectes olivaceus</i>	X	X	X	X	
<i>Mionectes oleagineus</i>	X	X			
<i>Leptopogon superciliaris</i>		X			
<i>Zimmerius vilissimus</i>	X	X	X	X	X
<i>Lophotriccus pileatus</i>		X	X		
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	X	X			
<i>Poecilotriccus sylvia</i>	X				
<i>Todirostrum cinereum</i>	X	X			
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	X	X			
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	X	X			
<i>Platyrinchus mystaceus</i>		X	X		
<i>Platyrinchus coronatus</i>	X	X			
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	X				
<i>Terentotriccus erythrurus</i>	X				
<i>Myiobius sulphureipygius</i>	X	X			
<i>Myiobius atricaudus</i>	X				
<i>Myiophobus fasciatus</i>	X	X	X		
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>		X	X	X	
<i>Contopus cooperii</i>	X	X	X	X	
<i>Contopus lugubris</i>		X	X	X	X
<i>Contopus ochraceus</i>				X	
<i>Contopus sordidulus</i>	X	X	X	X	X
<i>Contopus virens</i>	X	X	X	X	
<i>Contopus cinereus</i>		X			
<i>Empidonax flaviventris</i>	X	X			
<i>Empidonax virescens</i>	X	X			
<i>Empidonax alnorum</i>	X	X			
<i>Empidonax traillii</i>	X				
<i>Empidonax flavescens</i>		X	X	X	
<i>Empidonax atriceps</i>			X	X	X
<i>Sayornis nigricans</i>		X	X	X	
<i>Attila spadiceus</i>	X	X	X		

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Rhytipterna holerythra</i>	X	X			
<i>Myiarchus panamensis</i>	X				
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	X	X	X	X	
<i>Myiarchus crinitus</i>	X	X			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X	X	X	
<i>Megarhynchus pitangua</i>	X	X	X	X	
<i>Myiozetetes similis</i>	X	X	X	X	
<i>Myiozetetes granadensis</i>	X	X			
<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	X			
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	X	X			
<i>Myiodynastes hemichrysus</i>	X	X	X		
<i>Legatus leucophaius</i>	X	X			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X	X	X	
<i>Tyrannus forficatus</i>	X				
<i>Tyrannus tyrannus</i>	X	X	X	X	
Incertae sedis					
<i>Pachyramphus versicolor</i>		X	X	X	X
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	X				
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	X	X			
<i>Tityra semifasciata</i>	X	X	X		
<i>Tityra inquisitor</i>	X				
<i>Lipaugus unirufus</i>	X	X			
Cotingidae					
<i>Cotinga ridgwayi</i>	X	X			
<i>Carpodectes antoniae</i>	X				
<i>Procnias tricarunculata</i>	X	X	X	X	
Pipridae					
<i>Manacus aurantiacus</i>	X				
<i>Corapipo altera</i>	X	X			
<i>Pipra coronata</i>	X	X			
<i>Pipra mentalis</i>	X	X			
<i>Schiffornis turdinus</i>	X	X			
Vireonidae					
<i>Vireo griseus</i>				X	
<i>Vireo flavifrons</i>	X	X	X		
<i>Vireo carmioli</i>			X	X	X
<i>Vireo leucophrys</i>			X	X	X
<i>Vireo philadelphicus</i>	X	X	X		
<i>Vireo olivaceus</i>	X	X	X	X	
<i>Vireo flavoviridis</i>	X	X	X		
<i>Hylophilus flavipes</i>	X				
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	X	X			
<i>Hylophilus decurtatus</i>	X	X	X		
<i>Vireolanius pulchellus</i>	X				

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	X	X	X	X	
Corvidae					
<i>Calocitta formosa</i>	X				
<i>Cyanocorax morio</i>	X	X	X		
<i>Cyanolyca cucullata</i>	X	X			
<i>Cyanolyca argentigula</i>				X	X
Hirundinidae					
<i>Progne subis</i>	X				
<i>Progne chalybea</i>	X	X			
<i>Tachycineta albilinea</i>	X				
<i>Pigochelidon cyanoleuca</i>		X	X	X	X
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	X	X	X		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	X	X	X		
<i>Riparia riparia</i>	X	X			
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	X	X	X	X	
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X
Troglodytidae					
<i>Thryothorus fasciatoventris</i>	X				
<i>Thryothorus semibadius</i>	X	X			
<i>Thryothorus rutilus</i>	X	X			
<i>Thryothorus modestus</i>	X	X	X		
<i>Thryothorus rufalbus</i>	X				
<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	X	X	
<i>Troglodytes ochraceus</i>		X	X	X	
<i>Thryorchilus browni</i>					X
<i>Henicorhina leucophrys</i>		X	X	X	X
<i>Microcerculus luscini</i>	X	X	X		
Cinclidae					
<i>Cinclus mexicanus</i>		X	X	X	
Sylviidae					
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	X	X			
<i>Polioptila plumbea</i>	X	X			
Turdidae					
<i>Myadestes melanops</i>		X	X	X	X
<i>Catharus gracilirostris</i>				X	X
<i>Catharus aurantiirostris</i>	X	X	X		
<i>Catharus fuscater</i>		X	X		
<i>Catharus frantzii</i>			X	X	
<i>Catharus ustulatus</i>	X	X	X	X	X
<i>Hylocichla mustelina</i>	X	X	X	X	
<i>Turdus nigrescens</i>				X	X
<i>Turdus plebejus</i>		X	X	X	X
<i>Turdus grayi</i>	X	X	X	X	X
<i>Turdus assimilis</i>	X	X			

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
Mimidae					
<i>Dumetella carolinensis</i>				X	
Bombycillidae					
<i>Bombycilla cedrorum</i>	X	X			
Ptiligonatidae					
<i>Phainoptila melanoxantha</i>			X	X	X
<i>Ptiligonys caudatus</i>		X	X	X	X
Parulidae					
<i>Vermivora chrysoptera</i>	X	X	X	X	
<i>Vermivora peregrina</i>	X	X	X	X	
<i>Parula gutturalis</i>		X	X	X	X
<i>Parula pitiayumi</i>		X	X		
<i>Dendroica petechia</i>	X	X	X		
<i>Dendroica p. erithachorides</i>	X				
<i>Dendroica pensylvanica</i>	X		X		
<i>Dendroica virens</i>		X	X	X	X
<i>Dendroica townsendi</i>		X	X	X	
<i>Dendroica fusca</i>	X	X	X		
<i>Mniotilta varia</i>	X	X	X	X	X
<i>Setophaga ruticilla</i>	X	X			
<i>Protonotaria citrea</i>	X	X			
<i>Helmintherus vermivorus</i>	X	X			
<i>Seiurus aurocapillus</i>	X	X			
<i>Seiurus noveboracensis</i>	X				
<i>Seiurus motacilla</i>	X	X	X	X	X
<i>Oporornis formosus</i>	X	X	X		
<i>Oporornis philadelphia</i>	X	X			
<i>Geothlypis poliocephala</i>	X	X			
<i>Wilsonia pusilla</i>	X	X	X	X	X
<i>Wilsonia canadensis</i>	X	X			
<i>Myioborus miniatus</i>		X	X	X	
<i>Myioborus torquatus</i>			X	X	X
<i>Basileuterus rufifrons</i>	X	X			
<i>Basileuterus melanogenys</i>			X	X	X
<i>Basileuterus tristriatus</i>		X	X		
<i>Basileuterus culicivorus</i>		X	X		
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	X	X			
<i>Zeledonia coronata</i>		X	X	X	X
Coerebidae					
<i>Coereba flaveola</i>	X	X	X		
Thraupidae					
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	X	X	X		
<i>Chlorospingus pileatus</i>			X	X	X
<i>Eucometis penicillata</i>	X				

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Lanio leucothorax</i>	X				
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	X	X			
<i>Habia rubica</i>	X				
<i>Piranga flava</i>	X	X	X		
<i>Piranga rubra</i>	X	X	X	X	
<i>Piranga olivacea</i>	X	X			
<i>Piranga bidentata</i>		X	X	X	X
<i>Piranga leucoptera</i>		X	X	X	X
<i>Piranga ludoviciana</i>	X				
<i>Ramphocelus costaricensis</i>	X	X	X		
<i>Thraupis episcopus</i>	X	X	X	X	
<i>Thraupis palmarum</i>	X	X			
<i>Euphonia luteicapilla</i>	X				
<i>Euphonia laniirostris</i>	X	X			
<i>Euphonia hirundinacea</i>	X	X			
<i>Euphonia elegantissima</i>		X	X	X	X
<i>Euphonia imitans</i>	X	X			
<i>Euphonia minuta</i>	X	X			
<i>Euphonia anae</i>		X	X		
<i>Chlorophonia callophrys</i>		X	X	X	X
<i>Tangara icterocephala</i>		X	X	X	
<i>Tangara guttata</i>		X			
<i>Tangara gyrola</i>	X	X			
<i>Tangara larvata</i>	X	X			
<i>Tangara dowii</i>		X	X	X	X
<i>Dacnis cayana</i>	X	X			
<i>Dacnis venusta</i>	X	X			
<i>Chlorophanes spiza</i>	X	X			
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	X	X			
<i>Cyanerpes lucidus</i>	X	X			
Emberizidae					
<i>Volatinia jacarina</i>	X	X			
<i>Sporophila americana</i>	X	X			
<i>Sporophila torqueola</i>	X	X			
<i>Sporophila nigricollis</i>	X	X			
<i>Oryzoborus funereus</i>	X	X			
<i>Tiaris olivacea</i>	X	X	X	X	
<i>Haplospiza rustica</i>					X
<i>Acanthidops bairdii</i>				X	X
<i>Diglossa plumbea</i>		X	X	X	X
<i>Lysurus crassirostris</i>		X	X		
<i>Pselliophorus tibialis</i>		X	X	X	X
<i>Pezopetes capitalis</i>			X	X	X
<i>Atlapetes albinucha</i>		X	X		

Nombre Científico	Basal	Premontano	Montano	Montano Alto	Subalpino-alpino
<i>Buarremon brunneinuchus</i>		X	X	X	
<i>Buarremon torquatus</i>	X	X			
<i>Arremon aurantiirostris</i>	X	X			
<i>Arremonops conirostris</i>	X	X			
<i>Zonotrichia capensis</i>		X	X	X	X
<i>Junco vulcani</i>					X
Cardinalidae					
<i>Saltator striatipectus</i>	X	X			
<i>Saltator maximus</i>	X	X			
<i>Saltator atriceps</i>	X	X			
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X	X	X	X	
<i>Pheucticus tibialis</i>		X	X	X	X
<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	X	X			
<i>Passerina cyanea</i>	X				
<i>Passerina ciris</i>	X				
Icteridae					
<i>Sturnella magna</i>	X	X			
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	X				
<i>Spiza americana</i>	X				
<i>Dives dives</i>	X				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X	X			
<i>Molothrus aeneus</i>	X	X			
<i>Icterus spurius</i>	X	X			
<i>Icterus galbula</i>	X	X	X	X	
<i>Amblycercus holosericeus</i>	X	X	X	X	X
<i>Cacicus uropygialis</i>	X	X			
<i>Psarocolius wagleri</i>		X			
<i>Psarocolius montezuma</i>	X	X			
Fringillidae					
<i>Carduelis xanthogastra</i>				X	X