

## LAS AVES DEL ENCLAVE SEMIARIDO DE LAGUNILLAS, CORDILLERA DE MERIDA, VENEZUELA

### BIRDS FROM THE SEMIARID AREA OF LAGUNILLAS, MERIDA CORDILLERA, VENEZUELA

Ramoni Perazzi, Paolo<sup>1</sup>, Guillermo Bianchi Pérez<sup>2</sup>, R. Alexis Araujo Quintero<sup>2</sup>, Mireya Barrera Avellaneda<sup>2</sup> y Misael Molina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida 5125, Venezuela. rpaolo@ciens.ula.ve. <sup>2</sup>Vice-Rectorado de Producción Agrícola. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Guanare 310, Venezuela. <sup>3</sup>Bioterio Central de la Universidad de Los Andes, vía principal de Santa Rosa, La Hechicera, Mérida 5125, Venezuela. Correspondencia: Paolo Ramoni Perazzi, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida 5125, Venezuela. Fax: (074) 401286, rpaolo@ciens.ula.ve

#### RESUMEN

Inventariamos y analizamos la diversidad de especies de aves a lo largo de un gradiente altitudinal de 1450m, en el enclave semiárido de Lagunillas, Cordillera de Mérida. En esta zona registramos 131 especies de aves, pertenecientes a 45 familias y 17 órdenes. En el enclave existen 61 (46,6%) especies residentes, 32 (24,4%) ocasionales provenientes de ecosistemas vecinos, 25 (19,1%) migratorias regionales o continentales y 13 (9,9%) asociadas a los cuerpos de agua permanentes. Encontramos que la riqueza de especies residentes es inversamente proporcional a la altitud, probablemente debido a la evidente disminución de la cobertura y estratos, indicadores de la disminución de especies de plantas. Además, observamos que los gremios tróficos predominantes son los zoófagos y los granívoros. Finalmente, proponemos algunas recomendaciones para la conservación de esta zona.

#### ABSTRACT

We inventoried and analyzed the bird species richness along an elevation gradient of 1450m, in the semiarid zone of Lagunillas, Cordillera de Merida. We recorded 131 species, belonging to 45 Families and 17 Orders. We considered 61 (46.6%) of the species as residents, 32 (24.4%) as occasional visitors from neighbor ecosystems, 25 (19.1%) as local or continental migrants and 13 (9.9%) as associated to permanent water mirrors occurring in the area. We found that the species richness is inversely proportional to elevation, probably due to the evident decrease of the covering and strata, indicators of the decrease of plant species. Besides, we observed that predominant trophic guilds are the animalivorous and granivorous. Finally, we propose some recommendations in order to preserve this ecosystem.

**Palabras clave:** Aves, biodiversidad, zonas xerofíticas, Cordillera de Mérida, Venezuela.

**Key words:** Birds, biodiversity, xeric zones, Cordillera de Merida, Venezuela.

#### INTRODUCCION

Se ha postulado que la región biogeográfica que alberga el mayor número de seres vivos es el neotrópico (Wilson 1989; McNeely y Col., 1990). Dentro de esta región, destaca de modo particular la Cordillera de los Andes, dado que cada zona altitudinal muestra una estructura complicada y una

biota muy diversa (Molina & Little 1981; Parsons 1982). En este sentido, es notoria la riqueza elevada de la avifauna de la Cordillera de Mérida, Venezuela, la cual ha sido objeto de estudio en ambientes selváticos o en páramos (Vuilleumier & Ewert 1978; Stiles 1984; Thiollay 1996). Sin embargo, otros ambientes han sido escasamente explorados, por lo cual se conoce poco acerca de

su composición y de las relaciones ecológicas que en ellos ocurren. Entre éstos destacan los ambientes xerofíticos, los cuales son interesantes puesto que pueden considerarse islas ecológicas (Sarmiento, 1976) de gran importancia biológica dada su elevada riqueza de especies y alto grado de endemismo (Ceballos 1995; Murphy y Lugo 1995).

En este trabajo presentamos una lista de las especies de aves de uno de estos ambientes xerofíticos de la Cordillera de Mérida: el enclave semiárido de Lagunillas. Mostramos la variación en la riqueza de especies a lo largo de un gradiente altitudinal de 1450m, ubicado entre 450 y 1900 msnm, discutimos algunos aspectos que podrían estar influenciando la distribución de las aves y analizamos la variación altitudinal de la estructura trófica de la avifauna

## MATERIALES Y METODOS

**Área de estudio.**- En general, la Cordillera de Mérida presenta selvas pluviales por debajo de los 2000 m, selvas nubladas entre los 2000 m y 3000 m, y páramos sobre los 3000 m (Sarmiento y Col., 1971). Sin embargo, en la cuenca media del río Chama, se encuentra el enclave semiárido de Lagunillas (Fig 1); una estrecha franja de vegetación xerofítica (ca 350 km<sup>2</sup> aproximadamente : 11 km en el sector más ancho, por unos 40 km a lo largo del Río Chama), producto de las condiciones climáticas, geológicas y topográficas particulares (Croizat 1954). Además de la cuenca media del Chama, este enclave incluye las subcuencas de algunos afluentes del margen izquierdo de este río, tales como el Río Nuestra Señora, y las quebradas Vizcaína y San Pablo, donde alcanza las mayores cotas altitudinales.

La temperatura sigue el patrón isotérmico tropical y es inversamente proporcional a la altitud. La precipitación varía a lo largo del gradiente, aunque sigue el patrón tetraestacional del tipo Andino-Lacustre (Vivas 1992), presentando máximos en abril-mayo y septiembre-octubre, así como un período más seco en los tres primeros meses del año. El balance hídrico según el sistema de Thornthwaite (1948) indica un déficit de

humedad durante la mayor parte del año, factor que determina las características de la vegetación natural presente (Andressen y Ponte 1973).

Varios autores han estudiado la vegetación de este enclave (Croizat, 1954; Marcuzzi, 1956; Rojas López, 1970; Sarmiento y Col., 1971; Blanco, 1976; Rico 1986; Rico y Col., 1996), considerándola como "arbustal espinoso" y señalando su origen en el Mioceno.

**Estaciones de muestreo.**- Establecimos tres estaciones de muestreo a lo largo de este gradiente altitudinal (Fig 1):

1) Estánques: sobre el margen izquierdo del río Chama, a 0.5 km E de la población homónima (450 msnm; 8° 28' N, 71° 31' W). La precipitación anual promedia los 553 mm, mientras que la temperatura media anual es de 25.0°C (Andressen y Ponte 1973). En esta zona, la tala de árboles y el sobrepastoreo de caprinos transformaron al primitivo "bosque decídúo seco" en una vegetación secundaria o "arbustal-bosque bajo" (Sarmiento y Col., 1971), en la cual se encuentran numerosos elementos del arbustal espinoso tales como las cactáceas columnares. El estrato arbóreo puede alcanzar 6m de alto y 40% de cobertura, mientras que el estrato arbustivo es de cerca de 1m de alto y 60% de cobertura (Rojas López 1970).

2) Caparú: es un sistema de terrazas aluviales sobre el margen derecho del río Chama, a 3km SE de la población de San Juan de Lagunillas (820 msnm; 8° 29' N, 71° 20' W). La precipitación media anual es de 567 mm y la temperatura promedia 21.0°C (Andressen y Ponte 1973). Allí se encuentran tres lagunas salobres. La vegetación presenta un estrato arbóreo de 3 a 4m de alto, dominado por el "cardonal", o asociación de cactáceas, columnares, que ocupa 61% de la superficie y el "cujizal", con el 23% de cobertura (Rico y Col., 1996). El estrato arbustivo alcanza 2m de alto y su densidad es inversamente proporcional a la del estrato arbóreo, mientras que el estrato herbáceo tiene una cobertura del 30-40% en la estación seca pero puede alcanzar el 100% en la lluviosa (Rojas López 1970).

3) El Morro: es un sistema de fuertes pendientes en la parte alta de la subcuenca del río

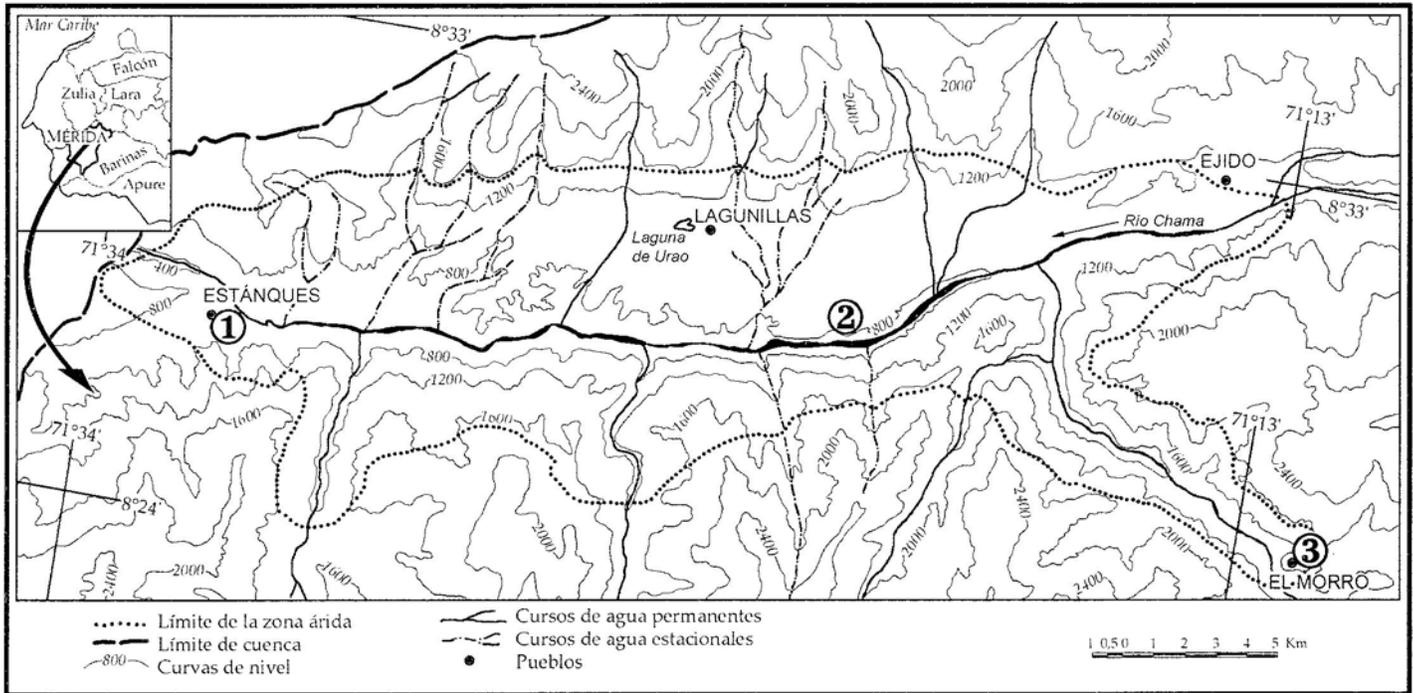


Figura 1. Mapa de la cuenca media del río Chama, donde se destaca el área que ocupa el enclave semiárido de Lagunillas (según: Rojas López, 1970) y la ubicación de las estaciones donde se llevaron a cabo los muestreos: (1) Estánques; (2) Caparú; (3) El Morro.

Tabla 1. Número de especies por categoría en cada localidad. Los números entre paréntesis representan porcentajes con respecto al total por columna.

	Estánques	Caparú	El Morro	Total
Residentes	56	47	15	61
Ocasionales	17	8	15	32
Migratorias	9	22	0	25
Acuáticas	5	8	3	13
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>33</b>	<b>131</b>

Nuestra Señora, a 1.5 km N de la población homónima (1900 msnm; 8° 27' N, 71° 11' W). La precipitación media anual es de 519 mm y la temperatura media es de 17.0°C (Andressen y Ponte 1973). La vegetación está dominada por un único estrato bajo, de aproximadamente 1m de alto, y menos del 20% de cobertura (Rojas López 1970).

**El Trabajo de Campo.-** Presentamos datos recopilados en cinco años de muestreo, desde marzo de 1990 hasta junio de 1995. Cada una de las tres estaciones descritas se visitó mensualmente cada año para la observación y captura de las aves con redes de neblina siguiendo transectas de lon-

gitud variable. Caparú fue la estación donde se inició la colecta de datos. Se visitó desde marzo de 1990 hasta marzo de 1995, con un esfuerzo aproximado de 700 horas/hombre y 250 horas/red. El Morro se muestreó entre junio de 1993 y marzo de 1995, con un esfuerzo aproximado de 300 horas/hombre y 100 horas/red. Estanques se visitó entre marzo de 1994 y junio de 1995, con un esfuerzo aproximado de 200 horas/hombre y 200 horas /red. En todas las localidades el muestreo fue suspendido cuando no se observaron especies residentes adicionales durante tres visitas consecutivas. Este inventario se complementó con el material depositado en la Colección de Vertebrados de la Uni-

versidad de Los Andes (CVULA) y la información suministrada por Aguilar (1987), incluyendo algunos registros efectuados en la Laguna de Urao, la cual se encuentra relativamente próxima a Caparú.

**Análisis de los datos.**- Seguimos la clasificación taxonómica sugerida por la *American Ornithologists' Union* (1998). Establecimos cuatro categorías de especies con base en su permanencia y relación con el hábitat estudiado. Primero, las "residentes" que presentaron alguna de las siguientes características: (a) anidar en el área o haberla registrado en la zona a lo largo de todo el año, sin estar asociado a los cuerpos de agua permanentes de la zona; (b) especie observada durante alguno de los muestreos en el área de estudio y señalada por Phelps y Meyer de Schauensee (1978) como habitante de ambientes xerofíticos. Segundo, las "migratorias" incluyeron tanto las migratorias continentales como las transeunte regionales. Tercero, las "acuáticas" todas aquellas especies que se registraron a lo largo de todo el año, pero que están asociadas a los cuerpos de agua permanentes de la zona. Cuarto, las "ocasionales" incluyeron todas aquellas que no concordaban con ninguno de los grupos antes descritos. A cada especie residente le asignamos un valor relativo de abundancia para cada estación de muestreo, según las siguientes categorías: (1) "abundante", si la registramos en todos los muestreos; (2) "común", si la detectamos en al menos la mitad de los muestreos; (3) "rara", si la registramos en menos de la mitad de los muestreos.

En base a las observaciones efectuadas en el campo y a la información obtenida en Phelps y Meyer de Schauensee (1978), asignamos cada una de las especies residentes las categorías de alimento correspondientes, siguiendo la clasificación propuesta por Rappole y Col., (1993).

## RESULTADOS

**La avifauna del área de estudio.**- En el enclave semiárido de Lagunillas registramos 131 especies de aves pertenecientes a 45 familias y a 17 órdenes. Las especies residentes representan el 46.6% de la avifauna de la zona (Tabla 1; Apéndice 1), seguidas por un 24.4% de especies ocasionales (Tabla 1; Apéndice 2), 19.1% de migratorias (Tabla 1; Apéndice 3) y 9.9% de

acuáticas (Tabla 1; Apéndice 4).

Al comparar las comunidades de aves residentes a lo largo del gradiente altitudinal, se observa que existe una variación gradual de su composición, en donde la menor similaridad se presenta entre las estaciones de muestreo ubicadas en los extremos del enclave semiárido de Lagunillas (Tabla 2).

Por otra parte, la importancia relativa de cada categoría varía a lo largo del gradiente altitudinal. En Estánques y Caparú la riqueza de aves residentes supera considerablemente a los otros grupos. Las especies migratorias alcanzan su mayor representación en Caparú, mientras que están ausentes en El Morro, a diferencia de las aves ocasionales que alcanzan una alta proporción en El Morro y están poco representadas en Caparú. Como cabe esperar para un ambiente semiárido, las aves acuáticas están poco representadas a lo largo del gradiente.

**Categorías de alimento.** En las tres localidades, las especies residentes incluyen de manera predominante las categorías "invertebrados terrestres arbóreos y aéreos", "frutos y semillas" (Fig 2; Apéndice 1).

**Tabla 2.** Matriz de Similaridad de Sørensen (Pielou 1977) de las comunidades de aves residentes

	Estánques	Caparú	El Morro
Estánques	56 <sup>+</sup>	0.83*	0.37*
Caparú	43 <sup>+</sup>	47 <sup>+</sup>	0.41*
El Morro	13 <sup>+</sup>	13 <sup>+</sup>	15 <sup>+</sup>

(\*) Índice de Similaridad cualitativo de Sørensen (Pielou 1977), (†) Riqueza de especies, (‡) Número de especies presentes a ambas comunidades.

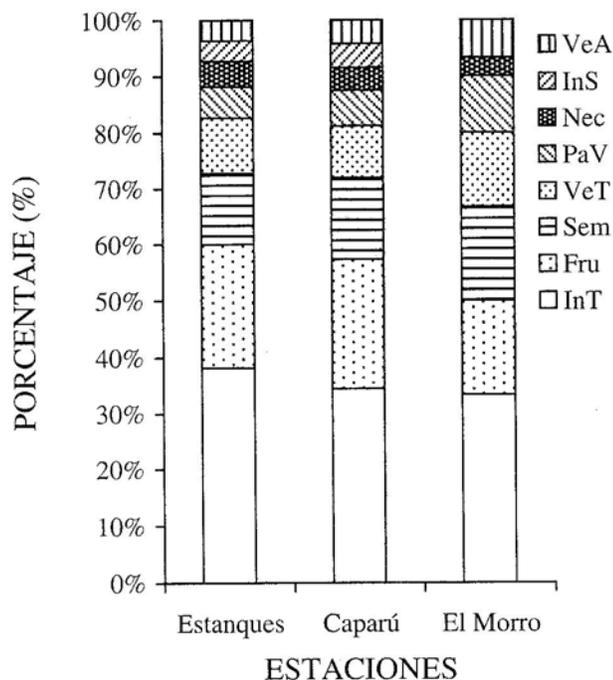
## DISCUSION

**La avifauna del área de estudio.**- La lista presentada es exhaustiva. EN líneas generales, nuestros resultados reflejan que el área de estudio alberga una riqueza de especies semejante a las reportadas para otros ecosistemas xerofíticos

**Tabla 3.** Comparación entre la riqueza de especies de aves residentes reportadas en el presente trabajo, y las reportadas en otros ambientes del neotrópico.

Tipo de ambiente,	País	No. spp	Referencia
Selva pluvial baja	Perú	170	Terborgh (1977)
Selva caducifolia baja (muy intervenida)	México	115	Ortiz-Pulido y Col. (1995)
Selvas nubladas y páramos	Venezuela*	109	Stiles (1984)
Selva seca tropical baja	Costa Rica	67	Orians (1969)
<b>Arbustal espinoso</b>		<b>62</b>	<b>Presente estudio</b>
Selva húmeda tropical baja	Costa Rica*	52-64	Orians (1969)
Cerro Santa Ana	Venezuela*	59	Bisbal (1990)
Ambientes áridos y semiáridos	Venezuela*	53	Poulin y Col. (1993)
Bosque enano montano alto	Perú	52	Terborgh (1977)
Selva húmeda tropical baja	Panamá	40	MacArthur y Col. (1966)
Selva húmeda tropical baja (intervenida)	Panamá	39	MacArthur y Col. (1966)
Selva húmeda tropical montano baja	Costa Rica*	26-32	Orians (1969)

\* Incluye diferentes localidades



**Figura 2.** Proporción de especies residentes que pertenecen a las categorías de alimento según Rappole y Col., 1993: (PaV) Partes vegetativas de plantas terrestres; (Fru) Frutos; (Nec) Nectar; (Sem) Semillas; (InT) Invertebrados Terrestres Arbóreos y Aéreos; (InS) Invertebrados del suelo; (VeT) Vertebrados Terrestres, Arbóreos y Aéreos; (VeA) Vertebrados Acuáticos.

venezolanos por Bisbal (1990) y Pulin y Col., (1993). Sin embargo, la ausencia de algunas especies cosmopolitas, como *Tyto alba*, sugiere que algunos grupos, por ejemplo las aves nocturnas, probablemente no están totalmente inventariadas.

La disminución de la riqueza de aves residentes con respecto a la altitud concuerda con observaciones realizadas por Terborg (1977) y Navarro (1992) en otros gradientes neotropicales, y podría obedecer a la apreciable disminución de los estratos y de la diversidad de especies vegetales.

La variación del número de especies ocasionales con respecto a la altitud puede ser explicado mediante el principio de "efecto de masa" propuesto por Shmida y Whittaker (1985). La cercanía de Estánques a otros ecosistemas, como los remanentes de bosque decídulo, sugiere un moderado efecto de masa o el moderado influjo de individuos de algunas de las especies residentes en los ecosistemas circundantes. En Caparú, ubicado hacia el centro del sector más amplio del enclave, la mayor distancia a otras zonas de vida se traduce en un menor efecto de masa. Finalmente, el notable incremento en la proporción de especies ocasionales en el Morro, es producto del influjo de individuos de especies provenientes de los

agrosistemas y franjas de selva nublada presentes a lo largo de las quebradas del sector.

Es de hacer notar que ninguna de las especies consideradas como "migratorias" permanecen en el enclave semiárido. Es posible que su número esté subestimado para Estánques y Caparú, dado que no se registraron muchas de las especies reportadas por Stiles (1984) para cotas altitudinales superiores. Por otra parte, la ausencia de migratorias en El Morro sugiere que esta zona no es lugar de paso hacia áreas de internación.

El mayor número de especies acuáticas se registró en la Estación Caparú, debido a la presencia de las lagunas permanentes además de los registros adicionales provenientes de la Laguna de Urao.

**Las categorías de alimento.** La similitud de la distribución de las categorías de alimento observada en las tres localidades, sugiere que las diferencias ambientales no afectan diferencialmente a los gremios tróficos. La baja representación de algunas categorías puede explicarse por la diversidad, disponibilidad y la calidad de los recursos que estos necesitan. Por ejemplo, la baja representación de nectarívoros puede obedecer a que las flores más

abundantes en el área de estudio son las cactáceas, pero, salvo las especies de los géneros *Opuntia* y *Melocactus*, éstas son quiropterófilas por lo que deben producir nectar con bajo contenido de nutrientes (Bertin 1989). Por otro lado, la elevada representación de la categoría de alimento "fruto" es producto de una elevada proporción de especies con dietas generalistas presentes en el área. En efecto, el número de frugívoras estrictas es sumamente bajo, lo cual puede obedecer a la existencia de una baja diversidad de especies de plantas con frutos carnosos y a que predominan los de las cactáceas los cuales son pobres desde el punto de vista nutricional (Lercker y Col., 1976; Ramoni-Perazzi, 1996).

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a María Jeaneth Mora Molina, Carlos Rengifo y Diego Bratta por su valiosa ayuda en el trabajo de campo. Además, queremos agradecer al Prof. Daniel Cabello y a dos árbitros anónimos por sus comentarios al manuscrito. Al Prof. Pascual Soriano por permitirnos acceder al material depositado en la Colección de Vertebrados de la Universidad de Los Andes (CVULA).

---

## LITERATURA CITADA

---

### AGUILAR, H.

1987. Contribución al conocimiento de la biogeografía de las aves de Venezuela: I. Estado Mérida. *Revista de Ecología Latinoamericana*, 1:27-30.

### AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION.

1998. *Check-list of North American Birds*. Lawrence, Allen Press, Inc. 829 pp.

### ANDRESSEN, R. Y R. PONTE

1973. *Climatología e hidrología: Estudio integral de las cuencas de los ríos Chama y Capazón*. Mérida, Esc. de Geografía, Universidad de Los Andes, 31 pp.

### BERTIN, R. I.

1989. Pollination biology. Pp: 23-86. En: W. G. Abrahamson (ed.). *Plant-animal interactions*. New York, McGraw-Hill Book Co.

### BISBAL, F. J.

1990. Inventario preliminar de la fauna del Cerro Santa Ana, Península de Paraguaná-Estado Falcón, Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 41:177-185.

### BLANCO, C. A.

1976. *Flórula de la zona xerófila Ejido-Estánquez del Estado Mérida. Primera parte*. Mérida, Trabajo de Ascenso, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Los Andes, 91 pp.

### CEBALLOS, G.

1995. Vertebrate diversity, ecology, and conservation in Neotropical Dry Forests. Pp: 195-229. En: S. H. Bullock, H. A. Mooney & E. Medina (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge, Cambridge University Press.

### CROIZAT, L.

1954. La faja xerófila del Estado Mérida. *Universitas Emeritensis*, 1:100-106.

### LERCKER, G., C. R. LERICI AND P. CAPELLA

1976. Caratteri chimici del fico d'India (*Cactus opuntia*). I: Carboidrati e lipidi del frutto. *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 3:250-254.

- MARCUZZI, G.  
1956. Contribución al estudio de la ecología del medio xerófilo venezolano. Región Lagunillas en el Estado Mérida. *Boletín de la Facultad de Ciencias Forestales*, 3:8-42.
- MCNEELY, J. A., K. R. MILLER, W. V. REID, R. A. MITTERMEIER AND T. B. WERNER  
1990. *Conserving the World's Biological Diversity*. Gland, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 200 p.
- MOLINA, E. G. AND A. V. LITTLE  
1981. Geocology of the Andes: The natural science basis for research planning. *Mountain Research and Development*, 1:115-144.
- MURPHY, P. G. AND A. E. LUGO  
1995. Dry forests of Central America and the Caribbean. Pp: 9-34. En: S. H. Bullock, H. A. Mooney & E. Medina (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge, Cambridge University Press.
- NAVARRO S., A. G.  
1992. Altitudinal distribution of birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, México. *Condor*, 94:29-39.
- PARSONS, J. J.  
1982. The northern Andean environment. *Mountain Research and Development*, 2:253-262.
- PHELPS, W. H., JR. Y R. M. DE SCHAUENSEE  
1978. *Una guía de las aves de Venezuela*. Caracas, Talleres de Gráficas Armitano, C. A., 484 pp.
- PIELOU, E. C.  
1977. *Mathematical ecology*. New York, John Wiley & Sons, 385 pp.
- POULIN, B., G. LEFEBVRE AND R. MCNEIL  
1993. Variations in bird abundance in tropical arid and semi-arid habitats. *Ibis*, 135:432-441.
- RAMONI-PERAZZI, P.  
1996. *Digestión de frutos de Stenocereus griseus (Cactaceae): Comparación de aves y mamíferos*. Mérida, Tesis de grado, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, 96 pp.
- RAPPOLE, J.H., S. MORTON, T.E. LOVEJOY AND J.L. RUOS.  
1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. Front Royas, Smithsonian Institution, 341 pp.
- RICO, R.  
1986. *Las monocotiledóneas de la zona xerófila del estado Mérida*. Mérida, Tesis de grado. Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, 118 pp.
- RICO, R., L. E. RODRIGUEZ P., R. PEREZ Y A. VALERO  
1996. Mapa y análisis de la vegetación xerófila de las lagunas de Caparú, cuenca media del río Chama, estado Mérida. *Plantula*, 1:83-94.
- ROJAS LOPEZ, J.J.  
1970. *El paisaje semiárido de la cuenca media del río Chama*. Mérida, Tesis de grado, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Los Andes, 117 pp.
- SARMIENTO, G.  
1976. Evolution of arid vegetation on Tropical America. Pp: 65-99. En: D. W. Goodall (ed.). *Evolution of Desert Biota*. Austin, Texas University Press.
- SARMIENTO, G., M. MONASTERIO, A. AZÓCAR, E. CASTELLANO Y J. SILVA  
1971. *Vegetación Natural. Estudio integral de las cuencas de los ríos Chama y Capazón*. Mérida, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, 66 pp.
- SHMIDA, A. AND M. V. WILSON  
1985. Biological determinants of species diversity. *Journal of Biogeography*, 12:1-20.
- STILES, F. G.  
1984. Inventario preliminar de las aves de las selvas nubladas de Monte Zerpa y La Mucuy, Mérida, Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*, 142:11-23.
- TERBORGH, J.  
1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. *Ecology*, 58: 1007-1019.
- THIOLLAY, J. M.  
1996. Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern Andes and effects of forest fragmentation. *Journal of Tropical Ecology*, 12:535-560.
- THORNTHWAITE, C. W.  
1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, 38:55-94.
- VIVAS, L.  
1992. *Los Andes Venezolanos*. Caracas, Academia Nacional de la Historia, 250 pp.
- VUILLEUMIER, F. & D. N. EWERT.  
1978. The distribution of birds in Venezuelan Paramos. *Bulletin American Museum of Natural History*, 162:49-90
- WILSON, E. O. (ED.).  
1989. *Biodiversity*. Washington, National Academy Press, 538 pp.

**Apéndice 1.** Especies residentes en el enclave semiárido de Lagunillas. I= Estánques; II= Caparú; III= El Morro. R= rara; C= común; A= abundante. Categorías de alimento según Rappole y Col., (1993): (a) Partes vegetativas de plantas terrestres; (b) Frutos; (c) Néctar; (d) Semillas; (e) Invertebrados Terrestres, Arbóreos y Aéreos; (f) Invertebrados del Suelo; (g) Vertebrados Terrestres, Arbóreos y Aéreos; (h) Vertebrados Acuáticos.

FAMILIA					FAMILIA				
<i>Especie</i>	Dieta	I	II	III	<i>Especie</i>	Dieta	I	II	III
CATHARTIDAE					TYRANNIDAE				
<i>Cathartes aura</i>	e,g,h	C	C	C	<i>Atalotriccus pilaris</i>	e	C	C	
<i>Coragyps atratus</i>	e,g,h	A	A	A	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	e	R	R	
ACCIPITRIDAE					<i>Elaenia chiriquensis</i>	b,e		R	
<i>Buteo magnirostris</i>	e,g	R	C		<i>E. flavogaster</i>	b,d,e	R	R	
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	e,g	C	R		<i>Machetornis rixosus</i>	e	R	R	R
FALCONIDAE					<i>Megarhynchus pitangua</i>	b,e	R		
<i>Falco sparverius</i>	e,g	R	C	C	<i>Myiozetetes similis</i>	b,d,e	C	C	
<i>Milvago chimachima</i>	b,e,g,h	R	C		<i>Phaeomyias murina</i>	e	C	R	
ODONTOPHORIDAE					<i>Pitangus sulphuratus</i>	b,e,h	C	C	
<i>Colinus cristatus</i>	a,b,d		R		<i>Sublegatus modestus</i>	e	R		
COLUMBIDAE					<i>Tyrannus melancholicus</i>	b,e	C	C	
<i>Columbina passerina</i>	a,d	A	A	A	VIREONIDAE				
<i>C. talpacoti</i>	a,d	C	R		<i>Hylophilus flavipes</i>	b,e	R		
<i>Leptotila verreauxi</i>	a,d	C	C	C	<i>Vireo olivaceus</i>	b,e		R	
<i>Zenaida auriculata</i>	b,d	A	R	A	HIRUNDINIDAE				
PSITTACIDAE					<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>				A
<i>Forpus passerinus</i>	b,d	A	C		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	e	A	A	
CUCULIDAE					TROGLODYTIDAE				
<i>Crotophaga ani</i>	ef	A	C		<i>Troglodytes aedon</i>	e	R	R	R
<i>Piaya cayana</i>	e,g	R	R		TURDIDAE				
<i>Tapera naevia</i>	e,g	C			<i>Turdus nudigenis</i>	b,e,f	R	R	
STRIGIDAE					MIMIDAE				
<i>Otus choliba</i>	e,g	C	C	C	<i>Mimus gilvus</i>	b,e,f	C	C	
CAPRIMULGIDAE					COEREBIDAE				
<i>Chordeiles acutipennis</i>	e		R		<i>Coereba flaveola</i>	b,c,e	A	A	
APODIDAE					THRAUPIDAE				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	e	R	R		<i>Euphonia lanirostris</i>	b	C	C	
TROCHILIDAE					<i>Tachyphonus rufus</i>	b,e	C	R	
<i>Amazilia saucerrottei</i>	c,e	R	R		<i>Thraupis episcopus</i>	b,e	A	C	R
<i>A. tzacatl</i>	c,e	R	R		EMBERIZIDAE				
<i>Chlorostilbon stenura</i>	c,e			A	<i>Sicalis flaveola</i>	d	R	R	
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	c,e	R			<i>Sporophila intermedia</i>	d	R		
<i>Phaethornis augusti</i>	c,e	R	R		<i>S. nigricollis</i>	d	R	R	
BUCCONIDAE					<i>Tiaris bicolor</i>	b,c	A	A	C
<i>Hypnelus ruficollis</i>	e,g	C			CARDINALIDAE				
GALBULIDAE					<i>Saltator albicollis</i>	a,b,d	A	A	A
<i>Galbula ruficauda</i>	e	C			<i>S. coerulescens</i>	a,b,d	A	R	
PICIDAE					ICTERIDAE				
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	b,e,g	A	C		<i>Icterus chrysater</i>	b,e	A	R	A
FURNARIIDAE					<i>I. icterus</i>	b,e	R		
<i>Synallaxis albescens</i>	a,e	R			FRINGILLIDAE				
DENDROCOLAPTIDAE					<i>Carduelis psaltria</i>	d	R	R	
<i>Xiphorhynchus picus</i>	e	R							
THAMNOPHILIDAE									
<i>Formicivora grisea</i>	b,e	R							
<i>Sakesphorus melanonotus</i>	b,e	R	R						
<i>Thamnophilus doliatus</i>	b,e	R							

**Apéndice 2.** Especies ocasionales registradas en el enclave semiárido de Lagunillas. I= Estánques; II= Caparú; III= El Morro.

FAMILIA Especie	I	II	III	FAMILIA Especie	I	II	III
ACCIPITRIDAE				CORVIDAE			
<i>Accipiter ventralis</i>		x	x	<i>Cyanocorax yncas</i>	x		x
<i>Buteo leucorrhous</i>	x			HIRUNDINIDAE			
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>			x	<i>Progne tapera</i>	x	x	x
FALCONIDAE				TURDIDAE			
<i>Elanoides forficatus</i>	x			<i>Turdus fuscater</i>			x
<i>Elanus leucurus</i>	x			<i>T. serranus</i>			x
COLUMBIDAE				PARULIDAE			
<i>Columba fasciata</i>			x	<i>Myioborus miniatus</i>			x
STEATORNITHIDAE				THRAUPIDAE			
<i>Steatornis caripensis</i>	x	x		<i>Piranga flava</i>	x		
APODIDAE				<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	x		
<i>Streptoprocne rutila</i>			x	<i>Tangara cayana</i>	x	x	
TROCHILIDAE				<i>Thraupis palmarum</i>	x	x	
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	x			EMBERIZIDAE			
<i>Campylopterus falcatus</i>	x			<i>Sporophila minuta</i>	x	x	
<i>Chrysuronia oenone</i>			x	<i>S. obscura</i>	x		
<i>Doryfera ludoviciae</i>			x	<i>Zonotrichia capensis</i>		x	x
<i>Phaetornis longemareus</i>			x	CARDINALIDAE			
<i>Piculus rubiginosus</i>			x	<i>Pheucticus aureoventris</i>			x
DENDROCOLAPTIDAE				ICTERIDAE			
<i>Campyloramphus trochilostrois</i>	x			<i>Molothrus bonairensis</i>	x		
TYRANNIDAE				<i>Psarocolius decumanus</i>	x		
<i>Myiarchus</i> sp	x						
<i>Todirostrum cinereum</i>		x					

**Apéndice 3.** Especies asociadas a los cuerpos de agua (lagunas y/o ríos) por localidad. I= Estánques; II= Caparú; III= El Morro.

FAMILIA Especie	Estánques	Caparú	El Morro	FAMILIA Especie	Estánques	Caparú	El Morro
PODICIPEDIDAE				<i>Chloroceryle amazona</i>	x		
<i>Podilymbus podiceps</i>		x		<i>Ch. americana</i>	x	x	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	x <sup>a</sup>	x		TYRANNIDAE			
ARDEIDAE				<i>Sayornis nigricans</i>			x
<i>Butorides striatus</i>		x		<i>Serpophaga cinerea</i>			x
RALLIDAE				HIRUNDINIDAE			
<i>Gallinula chloropus</i>		x		<i>Tachycineta albiventer</i>		x	
<i>Porphyryla martinica</i>	x			CINCLIDAE			
JACANIDAE				<i>Cinclus leucocephalus</i>			x
<i>Jacana jacana</i>		x					
ALCEDINIDAE							
<i>Ceryle torquata</i>	x	x					

<sup>a</sup> CVULA 1 y CVULA 2 (fecha de colecta: 28II71)

**Apéndice 4.** Especies migratorias continentales (*m*) y transeuntes (*t*) registradas en el enclave semiárido de Lagunillas. I= Estánques; II= Caparú; III= El Morro.

FAMILIA	Especie	Estátus	I	II	III	FAMILIA	Especie	Estátus	I	II	III
PHALACROCORACIDAE						CHARADRIIDAE					
	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	<i>t</i>	x	x			<i>Vanellus chilensis</i>	<i>t</i>	x	x	
ARDEIDAE						SCOLOPACIDAE					
	<i>Ardea cocoi</i>	<i>t</i>		x			<i>Actitis macularia</i>	<i>t</i>		x	
	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>t</i>	x	x		LARIDAE					
	<i>Casmerodius albus</i>	<i>t</i>	x	x			<i>Rynchops niger</i> <sup>a</sup>	<i>t</i>		x	
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	<i>t</i>		x		CUCULIDAE					
	<i>Egretta thula</i>	<i>t</i>	x	x			<i>Coccyzus americanus</i>	<i>m</i>		x	
	<i>E. caerulea</i>	<i>t</i>		x		CAPRIMULGIDAE					
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>t</i>	x				<i>Chordeiles minor</i>	<i>m</i>	x		
THRESKIORNITHIDAE						TYRANNIDAE					
	<i>Ajaia ajaja</i> <sup>a</sup>	<i>t</i>		x			<i>Contopus virens</i>	<i>m</i>		x	
	<i>Phimosus infuscatus</i>	<i>t</i>		x		VIREONIDAE					
CICONIIDAE							<i>Vireo altiloquus</i>	<i>m</i>	x		
	<i>Euxenura maguari</i> <sup>a</sup>	<i>t</i>		x		HIRUNDINIDAE					
ANATIDAE							<i>Hirundo rustica</i>	<i>m</i>		x	
	<i>Anas discors</i>	<i>m</i>		x		PARULIDAE					
ACCIPITRIDAE							<i>Dendroica castanea</i>	<i>m</i>		x	
	<i>Pandion haliaetus</i>	<i>m</i>	x	x			<i>Protonotaria citrea</i>	<i>m</i>		x	
	<i>Rosthramus sociabilis</i> <sup>a</sup>	<i>t</i>		x							
	<i>Chondrohierax uncinatus</i> <sup>b</sup>	<i>t</i>		x							

<sup>a</sup> Aguilar (1987); <sup>b</sup> CVULA 16 (fecha de colecta: 05IV71)