



Inventario

DE FLORA Y FAUNA

CORREDOR BIOLÓGICO INTERURBANO MARÍA AGUILAR
PROPUESTA DE PLANTAS NATIVAS PARA INCORPORAR Y REPRODUCIR



Inventario

DE FLORA Y FAUNA

CORREDOR BIOLÓGICO INTERURBANO MARÍA AGUILAR
PROPUESTA DE PLANTAS NATIVAS PARA INCORPORAR Y REPRODUCIR



CRÉDITOS

Comité Directivo

José Vicente Troya Rodríguez

Representante Residente del PNUD en Costa Rica

Kryssia Brade

Representante Residente Adjunta del PNUD en Costa Rica

Coordinado por

Miriam Miranda Quirós

Coordinadora del proyecto Paisajes Productivos-PNUD

Consultores que trabajaron en la realización del estudio

José Esteban Jiménez, estudio de plantas vasculares

Federico Oviedo Brenes, estudio de plantas vasculares

Fabián Araya Yannarella, estudio de hongos

Víctor J. Acosta-Chaves, estudios de aves, de anfibios y de reptiles

Susana Gutiérrez Acuña, estudio de mamíferos

Revisado por el comité editorial PNUD

Rafaella Sánchez

Ingrid Hernández

Jose Daniel Estrada

Diseño y diagramación

Marvin Rojas

San José, Costa Rica, 2019



RESUMEN EJECUTIVO

El conocimiento sobre la diversidad biológica que habita los ecosistemas naturales, tanto boscosos como no boscosos, así como en áreas rurales y urbanas, es la línea base fundamental para establecer un manejo y una gestión adecuadas sobre la protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. En el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar se encontró un total de 765 especies de plantas vasculares, (74.9% son nativas de Costa Rica y crecen naturalmente en el CBIMA, un 3.5% son nativas de Costa Rica pero que no crecen naturalmente en el CBIMA, un 0.5% son endémicas de Costa Rica y un 21.1% son exóticas), 38 especies de hongos, una lista observada de 109 especies de aves y una lista final de especies reportadas de 308 especies, 28 especies registradas de mamíferos y

84 especies esperadas, 21 especies de anfibios y 84 especies de reptiles.

La diversidad acá presentada, con excepción de los hongos, es entre 100 y 250% mayor respecto al estudio similar efectuado en el 2001 (FUNDENA 2001). La cantidad de especies sensibles es baja para cada grupo de organismos respecto al total. El CBIMA posee una gran cantidad de especies de plantas nativas con alto potencial para restaurar espacios físicos degradados y para utilizar como ornamentales. De las 573 especies de plantas encontradas en este estudio se proponen 100 especies que consideramos indispensables para su reproducción y futura utilización de las mismas en diversos proyectos ambientales.



TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE CUADROS _____	V
LISTA DE FIGURAS _____	VIII
LISTA DE APÉNDICES _____	XII
1. CORREDOR BIOLÓGICO INTERURBANO MARÍA AGUILAR _____	1
1.1. Aspectos biofísicos _____	1
1.2. Plan de trabajo general _____	4
1.3. LITERATURA CITADA _____	5
CAPÍTULO 1. PLANTAS VASCULARES _____	3
RESUMEN _____	7
INTRODUCCIÓN _____	8
2. METODOLOGÍA _____	9
2.1. Recolección de datos _____	9
2.2. Análisis de datos _____	11
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN _____	12
3.1. Inventario florístico _____	12
3.2. Especies sensibles _____	20
3.3. Diversidad florística de los años 2001 y 2018 _____	25
4. RECOMENDACIONES SOBRE EL INVENTARIO DE PLANTAS _____	26
5. LITERATURA CITADA _____	27
CAPÍTULO 2. HONGOS _____	51
RESUMEN _____	52
1. INTRODUCCIÓN _____	53
2. METODOLOGÍA _____	54
2.1. Recolección de datos _____	54
2.2. Análisis de datos _____	56
3. RESULTADOS _____	57
3.1. Inventario de Hongos _____	57
3.2. Listado de los elementos sensibles _____	65
3.3. COMPARACIÓN DIVERSIDAD ENTRE EL 2001 Y 2018 _____	69
4. RECOMENDACIONES SOBRE EL INVENTARIO DE HONGOS _____	73
5. LITERATURA CITADA _____	74



CAPÍTULO 3. AVES	78
RESUMEN	79
1. INTRODUCCIÓN	80
2. METODOLOGÍA	81
2.1. Generación de la lista de especies	81
2.1.1. Muestreo de campo	81
2.1.2. Base de datos de ciencia ciudadana eBird	82
2.2. Análisis de datos	82
2.2.1. Análisis de conglomerados	82
2.2.2. Estatus migratorio, hábitat y estado de conservación	82
3. RESULTADOS	84
3.1. Riqueza de especies	84
3.2. Análisis de similitud	91
3.3. Especies sensibles (estatus de conservación)	91
4. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
4.1. Composición de la avifauna	93
4.2. Especies en peligro y amenazas para su conservación	94
5. LITERATURA CITADA	99
CAPÍTULO 4. MAMÍFEROS	132
RESUMEN	133
1. INTRODUCCIÓN	134
2. METODOLOGÍA	135
2.1. Toma de datos	135
2.1.1. Cámaras trampa	135
2.1.2. Observación directa y rastros	137
2.1.3. Redes de niebla	135
2.1.4. Atropellos	135
2.1.5. Encuestas	138
2.1.6. Consultas electrónicas	138
2.2. Análisis de datos	138
2.2.1. Listado de especies esperadas	138
2.2.2. Listado general de especies	138
2.2.3. Listado de especies con estatus de conservación	139
3. RESULTADOS	139
4. RECOMENDACIONES	150



5. LITERATURA CITADA	151
CAPÍTULO 5. REPTILES Y ANFIBIOS	153
RESUMEN	153
1. INTRODUCCIÓN	155
2. METODOLOGÍA	156
2.1. Generación de la lista de especies	156
2.2 Trabajo de campo	156
2.2.2. Revisión de colecciones	157
2.2.3. Revisión de literatura y consultas electrónicas	157
2.3. Análisis de datos	158
2.3.1. Análisis de similitud.	158
2.3.2. Estatus de conservación	158
3. Resultados	159
3.1. Anfibios	159
3.2. Reptiles	164
4. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	174
4.1. Riqueza de especies	174
4.2. Especies en peligro y amenazas para su conservación	176
4.3. Limitaciones del análisis	178
5. LITERATURA CITADA	179
CAPÍTULO 6. PROPUESTA LISTADO DE PLANTAS NATIVAS	181



LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1.** Especies de plantas exóticas y naturalizadas presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **Hábito (Háb.):** A= Árbol, Ar= Arbusto, H= Hierba, B= Bejuco. **Forma de Vida (F.V.):** T= Terrestre, E= Epífita. _____ 15
- Cuadro 2.** Diversidad florística (número de especies) encontrada en el Sector Oeste (Mayor Densidad Poblacional), Sector Este (Menor Densidad Poblacional) y las compartidas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 20
- Cuadro 3.** Especies de plantas sensibles encontradas en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. _____ 21
- Cuadro 4.** Comparación de la diversidad florística y los elementos sensibles registrados en el CBIMA en el año 2001 y el presente año 2018, Valle Central de Costa Rica. _____ 26
- Cuadro 5** Hongos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Este cuadro presenta la taxonomía actualizada y su estatus de conservación según la UICN, CITES y la legislación nacional: datos deficientes (DE), preocupación menor (PM), propuesta (P). _____ 57
- Cuadro 6.** Hongos observados en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar dividido en sector Oeste y sector Este. _____ 63
- Cuadro 7.** Información general, usos y curiosidades de los hongos observados en el Corredor Biológico Interurbano río María Aguilar. _____ 67
- Cuadro 8.** Lista de especies observadas y esperadas según el estudio FUNDENA en el año (2001) y comparada con las especies observadas este año 2018. La lista es copiada literalmente del estudio del 2001 por lo que las especies no están actualizadas taxonómicamente y presentan errores ortográficos señalados con un asterisco (*). Obs.= Observada, Esp.= Esperada. Ver Cuadro 5 para la actualización taxonómica. _____ 70
- Cuadro 9.** Cantidad de órdenes (ORD), familias (FAM) y especies (ESP) de aves detectadas en el CIBMA según las distintas fuentes: FUNDENA (2001), eBird, Conteo del Valle Central (CVC) y éste estudio. Comparación porcentual respecto al estudio de FUNDENA (2001) y el trabajo de campo actual. _____ 85
- Cuadro 10.** Especies de mamíferos esperadas y registradas en el CBIMA. Fuente: Estudio previo (2001), Estudio actual (2018). Tipo de registro (AD: avistamiento directo, R: rastros, E: encuesta, CT: cámara trampa, RN: red de niebla, INL: iNaturalist, F: Facebook, A: atropello y V: vocalización). Sector del corredor donde



fue registrado Sector Este (E) u Oeste (O) y su estatus de abundancia en el corredor: rara (RA), poco frecuente (PFR), común (C) y abundante (AB). _____ 141

Cuadro 11. Estatus de conservación de los mamíferos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 149

Cuadro 12. Anfibios esperados y detectados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Este cuadro resume las fuentes de especies según donde provienen los datos. Además, se incluye si la especie ocurriría en el Sector Este (SE) u Oeste (SO) del corredor, y su estatus (EST) de abundancia en el corredor: posiblemente extinta (PE), datos deficientes (DE), rara (RA), frecuentemente reportada (FR), abundante (AB) y muy abundante (MAB). _____ 162

Cuadro 13. Estatus de conservación de los anfibios esperados y detectados del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, según los apéndices de CITES, el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre (RLCVS) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (LR UICN). _____ 163

Cuadro 14. Reptiles esperados y detectados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Este cuadro resume las fuentes de especies según donde provienen los datos: Literatura (LIT), iNaturalist (iNat). Además, se incluye si la especie ocurriría en el Sector Este (SE) u Oeste (SO) del corredor, y su estatus (EST) de abundancia en el corredor: posiblemente extinta (PE), datos deficientes (DE), rara (RA), frecuentemente reportada (FR), abundante (AB) y muy abundante (MAB). _____ 166

Cuadro 15. Estatus de conservación de los reptiles esperados y detectados del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, según los apéndices de CITES, el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre (RLCVS) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (LR UICN). _____ 172

Cuadro 16. Propuesta de 100 especies de plantas nativas del CBIMA con alto potencial ornamental y para restauración del ecosistema natural, Valle Central de Costa Rica. Hábito (Háb.): A= Árbol, Ar= Arbusto, B= Bejuco. Forma de Vida (F.V.): T= Terrestre. Uso: 1= Flores para polinizadores, 2= Frutos para fauna, 3=Potencial ornamental y 4=Comestible para el ser humano. _____ 183



LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. __2
- Figura 2.** Áreas boscosas y no boscosas que mantienen la biodiversidad en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** Bosque secundario sector Oeste (Sector 1), **B.** Bosque secundario sector Este (Sector 2), **C.** Charrales o pastizales, **D.** Cafetales, **E.** Parques urbanos, **F.** Potreros. _____ 3
- Figura 3.** Sectores establecidos adaptados de el mapa “Usos de la tierra presentes en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar” (Solano-Monge 2015), Valle Central de Costa Rica. _____ 5
- Figura 4.** Puntos de muestreo a establecer para las plantas en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica _____ 9
- Figura 5.** Trabajo de campo identificando y recolectando plantas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 10
- Figura 6.** Especies endémicas de Costa Rica presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Justicia valerii* (Acanthaceae), **B.** *Croton hoffmannii* (Euphorbiaceae), **C.** *Euphorbia hoffmanniana* (Euphorbiaceae) y **D.** *Salvia costaricensis* (Lamiaceae). _____ 13
- Figura 7.** Proporciones de las especies de plantas según su hábito de crecimiento y su forma de vida, Valle Central de Costa Rica. **A.** Licophyta, **B.** Pteridophyta y **C.** Spermatophyta. _____ 14
- Figura 8.** *Achimenes candida* (Gesneriaceae), especie herbácea que representa un nuevo registro para el Valle Central de Costa Rica dentro del CBIMA. _____ 15
- Figura 9.** Diversidad de plantas de acuerdo a su (A) Hábito y a su (B) forma de vida presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 18
- Figura 10.** Familias de plantas con mayor diversidad de géneros y especies presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 19
- Figura 11.** Tres géneros de plantas más diversos presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Solanum* (Solanaceae), **B.** *Ficus* (Moraceae) y **C.** *Piper* (Piperaceae). _____ 19
- Figura 12.** Especies sensibles encontradas en en el Corredor Biológico María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. **A-B.** *Justicia valerii* (Acanthaceae), **C.** *Tillandsia butzii*, **D.** *T. caput-medusae*, **E.** *T. fasciculata*, **F.** *T. filifolia*, **G.** *T. schiedeana*, **H.** *T. tricolor* (Bromeliaceae), **I.** *Epiphyllum thomasianum* (Cactaceae), **J.** *Alsophila firma*



(Cyatheaceae), **K.** *Croton hoffmannii*, **L.** *Euphorbia hoffmanniana* (Euphorbiaceae).

22

- Figura 13** Especies sensibles encontradas en en el Corredor Biológico María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Cedrela odorata* (Meliaceae), **B.** *Salvia costaricensis* (Lamiaceae), **C.** *Camaridium microphyton*, **D.** *Campylocentron schiedei*, **E.** *Epidendrum barbeyanum*, **F.** *E. piliferum*, **G.** *Govenia* sp., **H.** *Leochilus leochilinus*, **I.** *Platythelys vaginata*, **J.** *Prostechea livida*, **K.** *Scaphyglottis micrantha*, **L.** *Xylobium elongatum* (Orchidaceae). _____ 23
- Figura 14.** Puntos de muestreo a establecer para el estudio de hongos en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. _____ 54
- Figura 15.** Trabajo de campo identificando y recolectando hongos en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 56
- Figura 16** Algunas especies de hongos encontradas en en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Coprinus comatus* (Coprinaceae); **B.** *Polyporus tenuiculus* (Polyporaceae); **C.** *Schizophyllum commune* (Schizophyllaceae); **D.** *Humaria hemisphaerica* (Pyronemataceae); **E.** *Cyathus striatus* (Agaricaceae); **F.** *Pycnoporus sanguineus* (Polyporaceae); **G.** *Polyporus tricoloma* (Polyporaceae); **H.** *Mycena* sp (Mycenaceae); **I.** *Rigidoporus microporus* (Meripilaceae). Fotos por F. Araya excepto A y H por J.E. Jiménez. _____ 59
- Figura 17.** Especies representativas de las tres divisiones de hongos encontradas en el CBIMA: **A.** Basidiomycota, **B.** Ascomycota y **C.** Mixomycota. Fotos por F. Araya. 60
- Figura 18** Diversidad de hongos con respecto a las tres divisiones encontradas en el Corredor Biológico Interurbano del María Aguilar. La división Basidiomycota es claramente dominante sobre las otras dos divisiones. _____ 60
- Figura 19** Diversidad de hongos con respecto a los órdenes, familias y especies encontradas en el Corredor Biológico Interurbano del María Aguilar. Los órdenes Phallales, Heliotales y Protosteliales presentan una sola especie en una familia. B = Basidiomycota, A = Ascomycota y M = Myxomycota. _____ 61
- Figura 20.** Diversidad de hongos con respecto a las familias, géneros y especies encontradas en el CBIMA. La relación entre géneros y especies es muy similar en todas las familias estudiadas. B = Basidiomycota, A = Ascomycota y M = Myxomycota. _____ 62
- Figura 21.** Las tres especies representativas de la familia Auriculariaceae, una de las más diversas del CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Auricularia polythrica*, **B.** *Auricularia delicata* y **C.** *Auricularia auricula-judae*. Fotos por F. Araya _____ 63



- Figura 22.** *Herpothallon rubrocinctum* (Arthoniaceae), una de las muchas especies de líquenes que se observan a lo largo del CBIMA. Es importante incentivar un estudio de estos organismos indicadores de contaminación ambiental y de la salud ecosistémica. _____ 65
- Figura 23** *Pleurotus ostreatus* (Pleurotaceae), una de las especies de hongos con importancia económica dentro del CBIMA. Foto por F. Araya. _____ 69
- Figura 24.** Trabajo de campo por parte de V. Acosta durante el muestreo de aves en Finca La Laguna dentro de CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 81
- Figura 25.** Algunas aves No-Passeriformes observadas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** gavilán aludo (*Buteo platypterus*), **02.** piche de agua (*Dendrocygna autumnalis*), **03.** perico frentirojo (*Psittacara finschi*), **04.** zapoyol (*Brotogeris jugularis*), **05.** carpintero de Hoffmman (*Melanerpes hoffmannii*), **06.** carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*). Fotos por V. Acosta. _____ 86
- Figura 26.** Algunas aves Passeriformes observadas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** mosquerito (*Empidonax* sp.), **02.** calandria (*Pheucticus ludovicianus*), **03.** sinsonte (*Saltator atriceps*), **04.** tangara dentada macho (*Tangara bidentata*), **05.** tangara dentada hembra (*Tangara bidentata*), **06.** viuda (*Thraupis episcopus*). Fotos por V. Acosta. _____ 87
- Figura 27.** Cantidad de especies reportadas y esperadas por Orden de aves en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 88
- Figura 28.** Cantidad de especies reportadas y esperadas por Familia de aves en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 89
- Figura 29.** Porcentaje de aves migratorias (M), residentes (R), residentes con poblaciones migratorias (R/M) o introducidas (I) reportadas para el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 90
- Figura 30.** Porcentaje de aves que están ampliamente distribuidas (WS), requieren humedales (WL), prefieren bosque tropical (TF), prefieren bosque premontano (PF), prefieren bosque premontano o montano bajo (PF/HE), limitadas a zonas altas (HE) o tienen distribución muy limitada (DL) en la lista de especies reportadas para el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 90
- Figura 31.** Análisis de conglomerados (vinculación simple, Jaccard) comparando las listas de aves del informe de FUNDENA (2001), eBird (Sectores Este y Oeste), y el muestreo actual (2018) (Arriba). Abajo se realizó el mismo análisis comparando los listados generados para el CBIMA (reportadas), datos totales de eBird, Conteo del



Valle Central (CVC) y los listados del informe de FUNDENA (2001) y el estudio actual (2018).	92
Figura 32. Ubicación de los sitios de muestreo para cámaras trampa y redes de niebla en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.	136
Figura 33. Colocación cámaras trampa en campo, sitios de cafetal y ribera del CBIMA, Valle Central de Costa Rica.	136
Figura 34. Observaciones indirectas de mamíferos en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. A. Huella de mapache (<i>Procyon lotor</i>), B. Heces de conejo (<i>Silvilagus</i> sp), C. Madriguera y D. Huella de grisón (<i>Galictis vittata</i>).	137
Figura 35. Manipulación de murciélagos en la red y posterior a la extracción en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.	137
Figura 36. Cantidad de especies por familia de los mamíferos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.	140
Figura 37. Especies de murciélagos presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. A. <i>Myotis nigricans</i> , B. <i>Glossophaga comissarisi</i> , C. <i>Artibeus lituratus</i> , D. <i>Sturnira parvidens</i> , E. <i>Lasiurus blossevilli</i> y F. <i>Artibeus jamaicensis</i> . Fotos por S. Gutierrez Acuña	145
Figura 38. Especies capturadas por cámaras trampa en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. A. <i>Didelphis marsupialis</i> , B. <i>Canis latrans</i> , C. <i>Dasyurus novemcinctus</i> , D. <i>Cuniculus paca</i> , E. <i>Sciurus variegatoides</i> , F. Grupo de mapaches (<i>Procyon lotor</i>), G. <i>Nasua narica</i> y H. <i>Sciurus granatensis</i> . Foto D por Mariano Aguilar Mora	146
Figura 39. Atropellos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. A. Roedor no identificado, B. <i>Didelphis marsupialis</i> , C. <i>Mustela frenata</i> , D. <i>Sciurus variegatoides</i> . Fotos A y B por S. Gutiérrez Acuña. Fotos C y D de iNaturalist.	147
Figura 40. Trabajo de campo por parte de V. Acosta durante el muestreo de anfibios y reptiles en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.	156
Figura 41. Especies comunes de anfibios en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. 01. <i>Rhinella horribilis</i> , 02. <i>Lithobates taylori</i> , 03. <i>Smilisca sordida</i> , 04. <i>Agalychnis annae</i> , 05. <i>Espadarana prosoblepon</i> y 06. <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> . Fotos 1-3, 5-6 por V. Acosta, 4 por S. Gutiérrez.	160
Figura 42. Porcentaje de la riqueza esperada de anfibios obtenida por la colección zoológica de la Universidad de Costa Rica (MZUCR), otras fuentes (literatura, experiencia personal, Facebook y iNaturalist), y los trabajos de campo de 2001 y 2018) en el CBIMA.	161



- Figura 43.** Cantidad de especies de anfibios por familia reportadas para el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. _____ 161
- Figura 44.** Especies comunes de reptiles en CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** *Cryptochelys (Kinosternon) scorpioides*, **02.** *Norops (Anolis) tropidolepis*, **03.** *Sceloporus malachiticus*, **04.** *Iguana iguana*, **05.** *Erythrolamprus epinephelus* y **06.** *Geophis hoffmanni*. Fotos por V. Acosta. _____ 165
- Figura 45.** Porcentaje de la riqueza esperada de reptiles obtenida por la colección zoológica de la Universidad de Costa Rica (MZUCR), otras fuentes (literatura, experiencia personal, Facebook y iNaturalist), y los trabajos de campo de 2001 y 2018) en el CBIMA. _____ 170
- Figura 46.** Comparación porcentual de los subórdenes de reptiles contra los órdenes de anfibios en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. _____ 170
- Figura 47.** Cantidad de especies de reptiles por familia reportadas para el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. _____ 171



LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Plantas del CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Procedencia (Pro): N= Nativa, N*= Nativa de Costa Rica pero que no crece naturalmente en el CBIMA, Ex= Exótica, Ex*= Exótica y naturalizada, End= Endémica de Costa Rica. Hábito (Háb.): A= Árbol, Ar= Arbusto, H= Hierba, B= Bejuco. Forma de Vida (F.V.): T= Terrestre, E= Epífita, He= Hemiepífita, Ac= Acuática. Cobertura (Cob): Bosque remanente= 1, Tacotal o Charral= 2, Parque urbano= 3, Ruderal= 4, Pastizal= 5, Cultivos= 6. Sector donde se distribuye (Sec): Sector Oeste (Área de Mayor Densidad poblacional que incluye la parte baja y sector de la parte media= O, Sector Este (Área de Menor Densidad poblacional que incluye la parte alta y sector de la parte media)= E. _____ 29

Apéndice 2. Hongos del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. La lista es basada en el estudio realizado en el 2001 por FUNDENA y el realizado en el 2018 solo tomando en cuenta los hongos observados. La lista fue actualizada taxonómicamente. _____ 76

Apéndice 3. Avifauna reportada y esperada en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Obs= Observada, Esp= Esperada, SE= Sector Este del CBIMA, SO= Sector Oeste del CBIMA, CVC= Cordillera Volcánica Central. _____ 101

Apéndice 4. Estatus migratorio (Est.), distribución (Dist.) según preferencia de hábitat (HE= zonas altas, WL = humedales, WS= amplia distribución, TF= bosque tropical, PF= premontano, DL= distribución muy limitada), y estatus de conservación según la Lista Roja de Especies Amenazadas, CITES (Ape.= Apéndice) y Listado de Especies Amenazadas de Extinción en Costa Rica de las aves reportadas para el CBIMA. _____ 119

Apéndice 5. Instrumento utilizado para realizar las encuestas a los ciudadanos vecinos del CBIMA, Valle Central de Costa Rica. _____ 152



1. CORREDOR BIOLÓGICO INTERURBANO MARÍA AGUILAR

1.1. ASPECTOS BIOFÍSICOS

El Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA) es un corredor biológico que atraviesa parte del Valle Central de Costa Rica con una alta densidad poblacional. Actualmente posee 3513.386 ha, con un ámbito altitudinal que va desde los 1050–1632 m y sus tierras conservan pocos fragmentos de bosques secundarios a lo largo del río María Aguilar y sus afluentes (Fig. 1). Estos se caracterizan por tener una vegetación comúnmente llamada Bosque Húmedo Premontano, más estacional en la parte baja y progresivamente menos estacional en la parte alta (Fig. 2). La descripción biofísica y una propuesta de zonificación del CBIMA fue publicada por Fabián Solano-Monge en el 2017 como “Propuesta de zonificación ambiental del corredor biológico interurbano río María Aguilar, Costa Rica” en la Revista de Ciencias Ambientales N.51 (Solano-Monge 2017).

El espacio físico del CBIMA abarca parte de la Gran Área Metropolitana (GAM) en las provincias de San José y Cartago. Los distritos que abarca son San Ramón, Dulce Nombre, San Juan y Concepción de

Tres Ríos del Cantón La Unión; Curridabat, Granadilla y Sánchez del Cantón Curridabat; San Pedro, Sabanilla y San Rafael del cantón de Montes de Oca; Carmen, Hospital, Catedral, Zapote, San Francisco de Dos Ríos, Mata Redonda, Hatillo y San Sebastián del Cantón San José.

A pesar de que el Corredor Biológico está localizado en gran parte dentro de la zona urbana de la capital costarricense, aún existen relictos boscosos secundarios paralelos a los cauces de los ríos que resguardan diversidad biológica. Además, dentro de las zonas productivas pecuarias y agrícolas localizadas en la parte alta del corredor también hay presencia de flora y fauna nativa que aún colabora en sostener la biodiversidad del área (Fig. 2). El conocimiento biológico de un área geográfica no solo se obtiene mediante muestreos in-situ dentro del ecosistema natural determinando directamente la presencia de organismos, sino también mediante la vía social compartiendo con pobladores y comunidades sus conocimientos pues son una fuente de información tradicional de gran importancia.

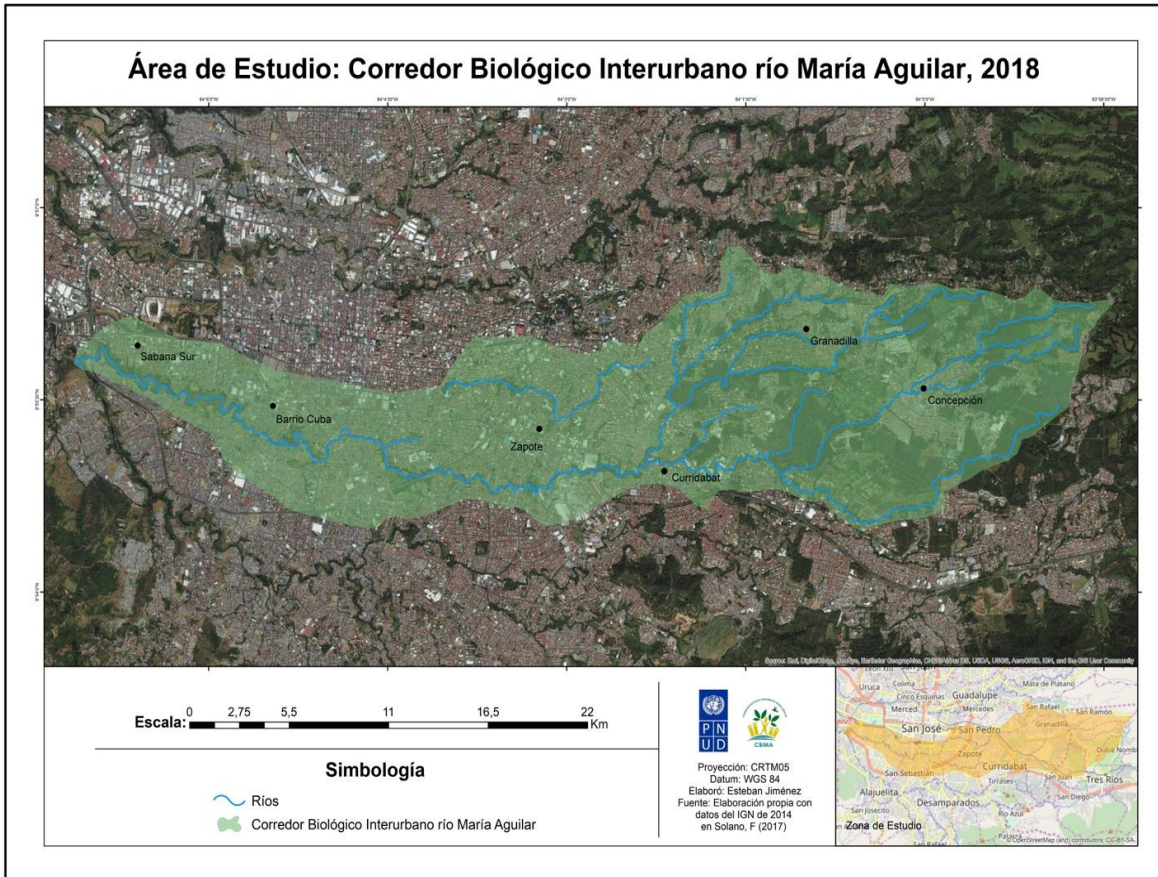


Figura 1. Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica.

El desconocimiento general de la biodiversidad en un área geográfica origina la pérdida de biodiversidad y limita la gestión y manejo sostenible de los recursos. Es, precisamente, este desconocimiento uno de los factores que influyen en la alteración y conversión del entorno natural y la pérdida de especies que en él habitan.

Durante el 2001, se llevó a cabo la única evaluación de la flora y fauna presente en el CBIMA mediante inventarios de diversos grupos de organismos (FUNDENA 2001) y desde entonces no se ha actualizado la diversidad biológica del corredor hasta este trabajo.



Figura 2. Áreas boscosas y no boscosas que mantienen la biodiversidad en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** Bosque secundario sector Oeste (Sector 1), **B.** Bosque secundario sector Este (Sector 2), **C.** Charrales o pastizales, **D.** Cafetales, **E.** Parques urbanos, **F.** Potreros



1.2. PLAN DE TRABAJO GENERAL

El trabajo de campo se realizó durante 15 días de muestreos para las plantas y 8 días de muestreo para los grupos Hongos, Aves, Mamíferos y Reptiles y Anfibios durante los meses del octubre y noviembre del año 2018. Cada día de trabajo tuvo un horario variable dependiendo del grupo de estudio y fue de 8 horas por día, ya sea nocturno, diurno o una combinación de ambas. Con los mamíferos, las cámaras trampa se establecerán días previos al trabajo de campo para una mayor duración en tiempo de toma de datos con ellas. Se realizó una pregrira el día 15 de octubre del 2018 previo al inicio del trabajo de campo para el reconocimiento de los puntos de muestreo en el área de estudio.

El CBIMA se dividió en dos sectores de acuerdo a uso de la tierra según Solano-Monge (2015, 2017): El Sector 1, o sector Oeste, comprende la región más urbana, con menor

cantidad de fragmentos boscosos y una escasa presencia de áreas productivas agropecuarias, el cuál se localiza hacia el oeste del corredor hasta los 1250 m de elevación y El Sector 2, o sector Este, comprende la región con menor grado de urbanización, mayor cantidad de fragmentos boscosos y amplia presencia de áreas productivas agropecuarias, el cuál se localiza hacia el este del corredor de los 1250 m hasta los 1632 m (Fig. 3).

Por lo tanto, los grupos de hongos, aves, mamíferos, reptiles y anfibios realizaron muestreos de campo durante 2 días en el Sector 1 del corredor y 6 días en el Sector 2, mientras que el muestreo para las plantas fue de 5 días para el Sector 1 del corredor y 10 días para el Sector 2. Los puntos de muestreo establecidos para cada grupo de organismo se especifican en la metodología de cada grupo.

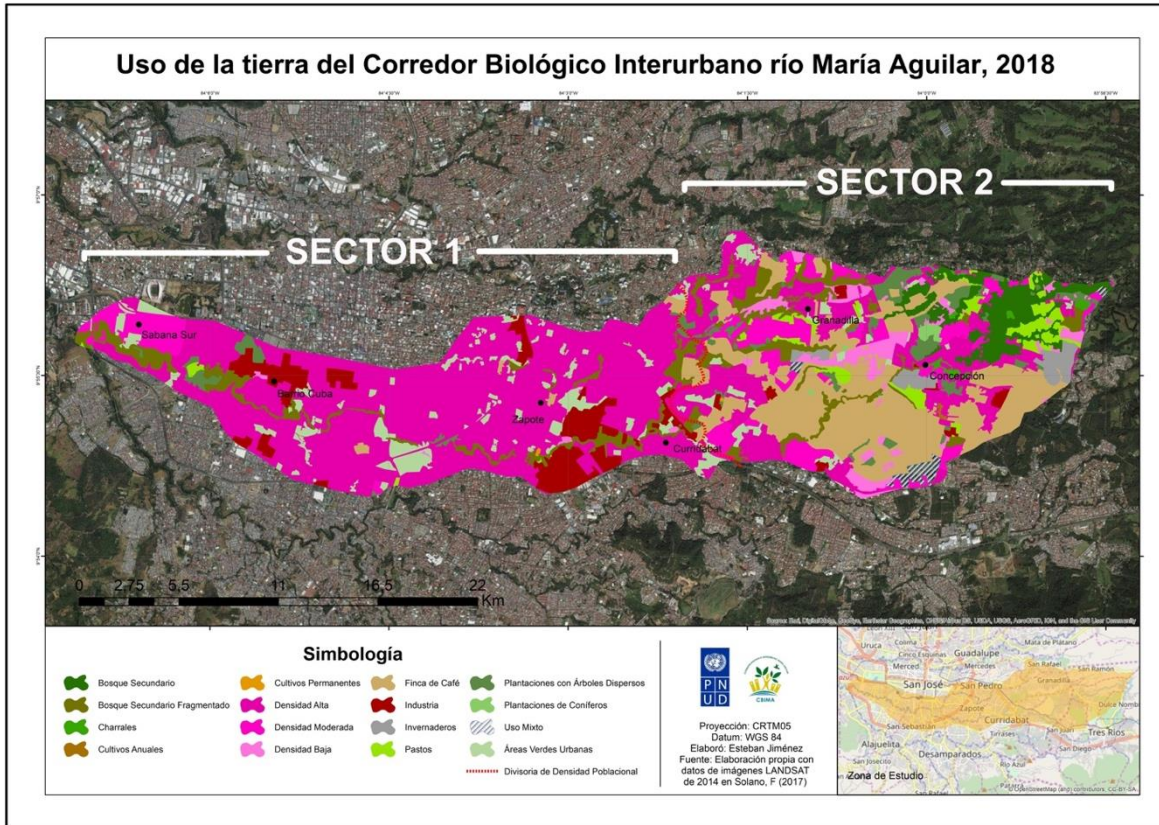


Figura 3. Sectores establecidos adaptados de el mapa “Usos de la tierra presentes en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar” (Solano-Monge 2015), Valle Central de Costa Rica.

1.3. LITERATURA CITADA

- FUNDENA. 2001. Inventario de flora y fauna en el trayecto del río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación.
- Solano-Monge, Fabián. 2015. Propuesta de zonificación ambiental para la actualización del perfil técnico del Corredor Biológico Interurbano río María Aguilar. Costa Rica, 2015. Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Solano-Monge, Fabián. 2017. Propuesta de zonificación ambiental del corredor biológico interurbano río María Aguilar, Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales 51(1): 33-50.



CAPÍTULO 1

PLANTAS VASCULARES



RESUMEN

Se llevó a cabo un inventario de la diversidad florística presente en el CBIMA. El trabajo de campo se llevó a cabo en 15 días durante los meses de octubre y noviembre del año 2018. Se realizó un total de 6 puntos de muestreo en áreas boscosas y 6 puntos de muestreo en áreas no boscosas (parques urbanos y pastizales) en el Sector 1 (Sector Oeste) y un total de 10 puntos de muestreo en áreas boscosas y 10 puntos de muestreo en áreas no boscosas (cafetales y potreros) en el Sector 2 (Sector Este). En ellos se identificaron la totalidad de plantas vasculares presentes. En el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar se encontró un total de 765 especies de plantas vasculares distribuidas en 131 familias y 496 géneros. Un 74.9% (573 spp.) de las especies encontradas son nativas de Costa Rica y crecen naturalmente en el CBIMA, un 3.5% (27 spp.) son nativas de Costa Rica pero que no crecen

naturalmente en el CBIMA, un 0.5% (4 spp.) son endémicas de Costa Rica y un 21.1% (162 spp) corresponden a especies exóticas. De las especies exóticas, un total de 67 especies lamentablemente se han naturalizado y crecen ya sea en áreas boscosas como áreas no boscosas. La gran mayoría de la diversidad florística registrada está localizada en el sector oeste del corredor, específicamente en las partes de elevaciones bajas. Un total de 23 especies se consideran especies sensibles debido que poseen una distribución restringida para Costa Rica o bien porque se encuentran bajo alguna categoría de protección estatal o internacional. Fotografías de cada una de las especies de plantas sensibles se adicionan a este informe. El presente año 2018 se encontró una diversidad vegetal 145% mayor al registrado en el año 2001.



1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la flora de Costa Rica se remonta al año 1846, cuando se elaboró el primer documento descriptivo de la vegetación costarricense (Gómez 1986). Desde esa fecha se ha desarrollado una larga trayectoria de exploración botánica en el país que ha resultado en una riqueza vegetal de aproximadamente 9750 especies de plantas vasculares en el territorio costarricense, posicionándolo como uno de los países botánicamente mejor estudiados del Neotrópico y con más cantidad de especies por kilómetro cuadrado (Grayum et al. 2004).

Diversos factores influyen en la alta diversidad florística de Costa Rica, entre ellos: la historia geológica, las grandes cadenas montañosas en el centro del país, amplia variación altitudinal y climática, presencia de grandes masas oceánicas a ambos lados del territorio y la heterogeneidad espacial. Estos factores provocaron una complejidad de tipos de vegetación o coberturas boscosa y no boscosa donde interaccionan gran cantidad de especies vegetales con otros grupos de organismos (Burger 1980).

El CBIMA, con sus 3513.386 hectáreas, está localizada en gran parte del área urbana del Valle Central de Costa Rica, entre los 1050–1632 m de elevación, la cual es una franja altitudinal que comprende pocos remanentes boscosos de la vegetación premontana (Holdridge 1987). Para entender y conservar la diversidad de plantas presente en un área geográfica determinada, es necesario conocer en detalle el componente vegetal mediante un inventario florístico.

El conocimiento de la composición florística de un sitio brinda la línea base que expone en términos numéricos y descriptivos qué hay y qué se conserva, y de ello se desprende la presencia de especies sensibles, las cuales son consideradas los organismos de mayor importancia a conservar. Este inventario florístico expone la diversidad biológica vegetal que servirá en futuras toma de decisiones de manejo y conservación de los remanentes boscosos del CBIMA, con el fin de que contribuya a un desarrollo ambiental sostenible.



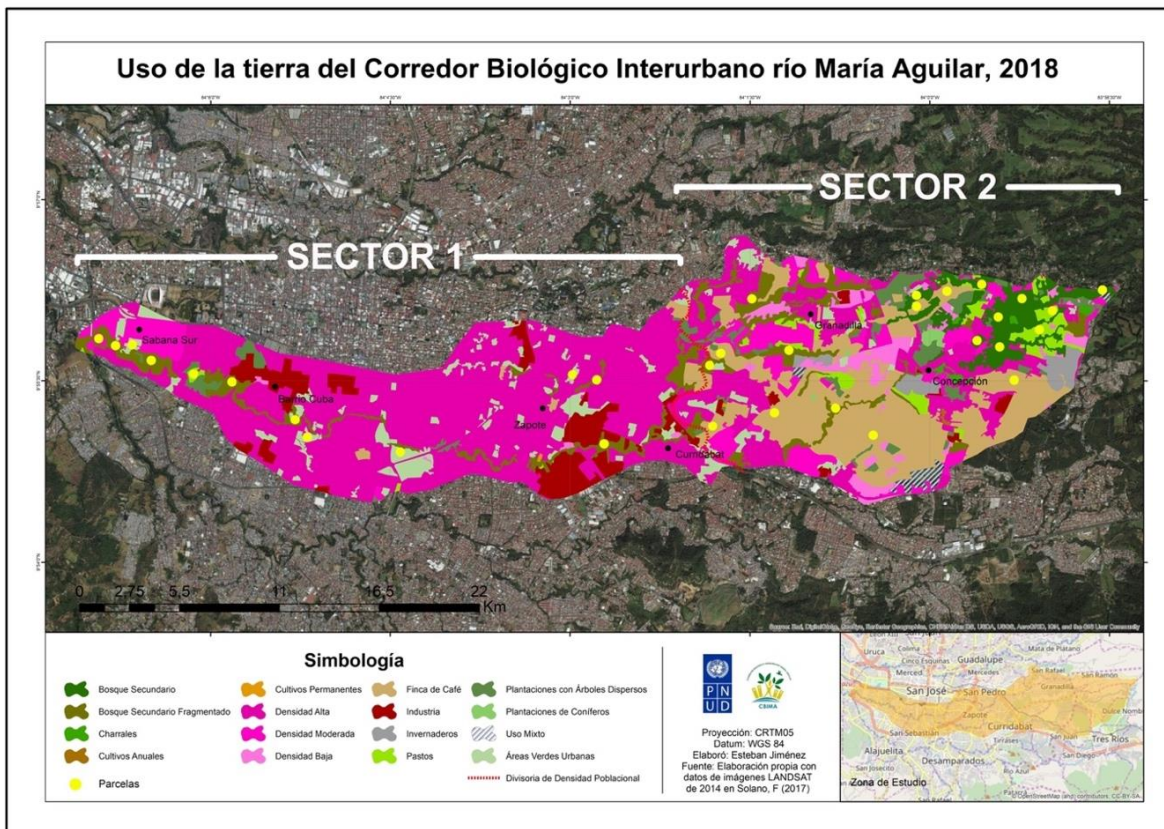
2. METODOLOGÍA

2.1. Recolección de datos

El trabajo de campo se llevó a cabo en 15 días durante los meses de octubre y noviembre del año 2018, específicamente entre las fechas del 25 de octubre al 10 de noviembre. Se elaboró un muestreo aleatorio con parcelas rectangulares más recorridos aleatorios en zonas no muestreadas con parcelas. Se realizó un total de 6

puntos de muestreo en áreas boscosas y 6 puntos de muestreo en áreas no boscosas (parques urbanos y pastizales) en el Sector 1 (Sector Oeste) y un total de 10 puntos de muestreo en áreas boscosas y 10 puntos de muestreo en áreas no boscosas (cafetales y potreros) en el Sector 2 (Sector Este) (Fig. 4).

Figura 4. Puntos de muestreo a establecer para las plantas en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica.





En cada punto de muestreo se establecieron entre 1 y 5 parcelas de 1000 m² (100 x 10) y en cada parcela se anotó e identificó todas las especies de plantas vasculares observadas (Fig. 5). Además del establecimiento de parcelas, se llevaron a cabo recorridos aleatorios

en zonas no muestreadas con parcelas donde se anotaron las especies no observadas en las unidades de muestreo con el fin de hacer más robusto el conocimiento de la biodiversidad florística del Corredor Biológico.



Figura 5. Trabajo de campo identificando y recolectando plantas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

La determinación taxonómica de las plantas se realizó mediante: A) revisión de literatura de la más reciente flora costarricense (Hammel *et al.* 2003a, 2003b, 2004, 2010, 2014, 2015) y la Flora Mesoamericana (Davidse *et al.* 1995–2017), proyecto florístico de la región mesoamericana disponible digitalmente en la página web: <http://www.tropicos.org/Project/>

FM, B) comparación con especímenes del Herbario Nacional de Costa Rica (CR), el herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ) y con la base de datos digital del Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO) y C) consulta a taxónomos especialistas nacionales y extranjeros como apoyo en aquellos especímenes de compleja determinación.



2.2. Análisis de datos

Con los datos obtenidos en las parcelas más los recorridos aleatorios, se confeccionó una lista general de las plantas vasculares. El listado general está organizado alfabéticamente por familia y género. Cada una de las especies se clasificó según su hábito de crecimiento en: 1) árbol, 2) arbusto, 3) bejuco y 4) hierba; y según su forma de vida en: 1) Terrestre, 2) Epífita y 3) Hemiepífita y 4) Acútica de acuerdo definiciones propuestas por Font Quer (1982). Además, se adicionará el nombre común de aquellas plantas posean de acuerdo León y Poveda (2000) y la procedencia de cada especie en nativa, nativa de Costa Rica pero que no crece naturalmente en el área del CBIMA, exótica no naturalizada y exótica naturalizada con base en Hammel *et al.* (2003a, 2003b, 2004, 2010, 2014, 2015).

Así mismo, las especies fueron clasificadas según la cobertura o ecosistema en el cual crecen: 1) Bosque remanente, 2) Tacotal o Charral, 3) Parque urbano, 4) Ruderal, 5) Pastizal y 6) Cultivos; así como en el sector dentro el corredor donde se distribuyen: sector de Mayor Densidad Poblacional ubicada en la parte baja y un sector de la parte media del corredor y el sector de Menor Densidad Poblacional ubicada en la

parte alta y un sector de la parte media del corredor.

Con base en el inventario, se determinó la diversidad taxonómica a nivel de familias, géneros y especies, por hábito de crecimiento y forma de vida de las plantas. Además, se determinó aquellas especies consideradas como un elemento sensible de la biodiversidad de acuerdo al grado de conservación que poseen las especies según: La Lista Roja de la IUCN (IUCN 2012), el Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N°7317, la Ley Forestal N°7575 y las especies endémicas de Costa Rica presentes de acuerdo a lo expuesto en la más reciente flora del país (Hammel *et al.* 2003a, 2003b, 2004, 2010, 2014, 2015). También, se desarrolló un par de guías fotográfica con las especies de plantas más representativas del CBIMA tanto para el sector con mayor densidad poblacional y para el sector con menor densidad poblacional, las cuales representan la parte baja y parte alta del corredor, respectivamente. Finalmente, se comparó la riqueza florística y la cantidad de elementos sensibles encontrada en este trabajo respecto a la lista de plantas elaborada en año 2001 (FUNDENA 2001) con el fin de identificar si existe o no un incremento porcentual la diversidad vegetal a través del tiempo.



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Inventario florístico

En el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar se encontró un total de 765 especies de plantas vasculares distribuidas en 131 familias y 496 géneros. Del total, seis entidades pertenecientes a los géneros *Gonolobus*, *Govenia*, *Piper* o *Serjania* no lograron identificarse a nivel de especie por la falta de caracteres reproductivos necesarios para su adecuada identificación (Apéndice 1). Un 74.9% (573 spp.) de las especies encontradas son nativas de Costa Rica y crecen naturalmente en el CBIMA, un 3.5% (27 spp.) son nativas de Costa Rica pero que no crecen naturalmente en el área geográfica que abarca el CBIMA, un 0.5% (4 spp.) de las especies son endémicas de Costa Rica y un 21.1% (162 spp) corresponden a especies exóticas que se han introducido en Costa Rica. De las especies exóticas, un total de 67 especies

lamentablemente se han naturalizado y crecen ya sea en áreas boscosas como áreas no boscosas (Cuadro 1). *Justicia valerii* (Acanthaceae), *Croton hoffmannii*, *Euphorbia hoffmanniana* (Euphorbiaceae) y *Salvia costaricensis* (Lamiaceae) corresponden a las especies endémicas de Costa Rica (Fig. 6). Con base en la diversidad encontrada de plantas nativas dentro del CBIMA (575 especies), las angiospermas (plantas con flores) son el grupo más dominante representado por 541 especies, seguido de las pteridófitas (helechos) con 33 especies y por último las licófitas con tan solo una especie (Fig. 7). No existen gimnospermas nativas dentro del corredor biológico, no obstante, en los parques urbanos hay representantes de las exóticas familias de gimnospermas Araucariaceae, Cupressaceae y Pinacea.

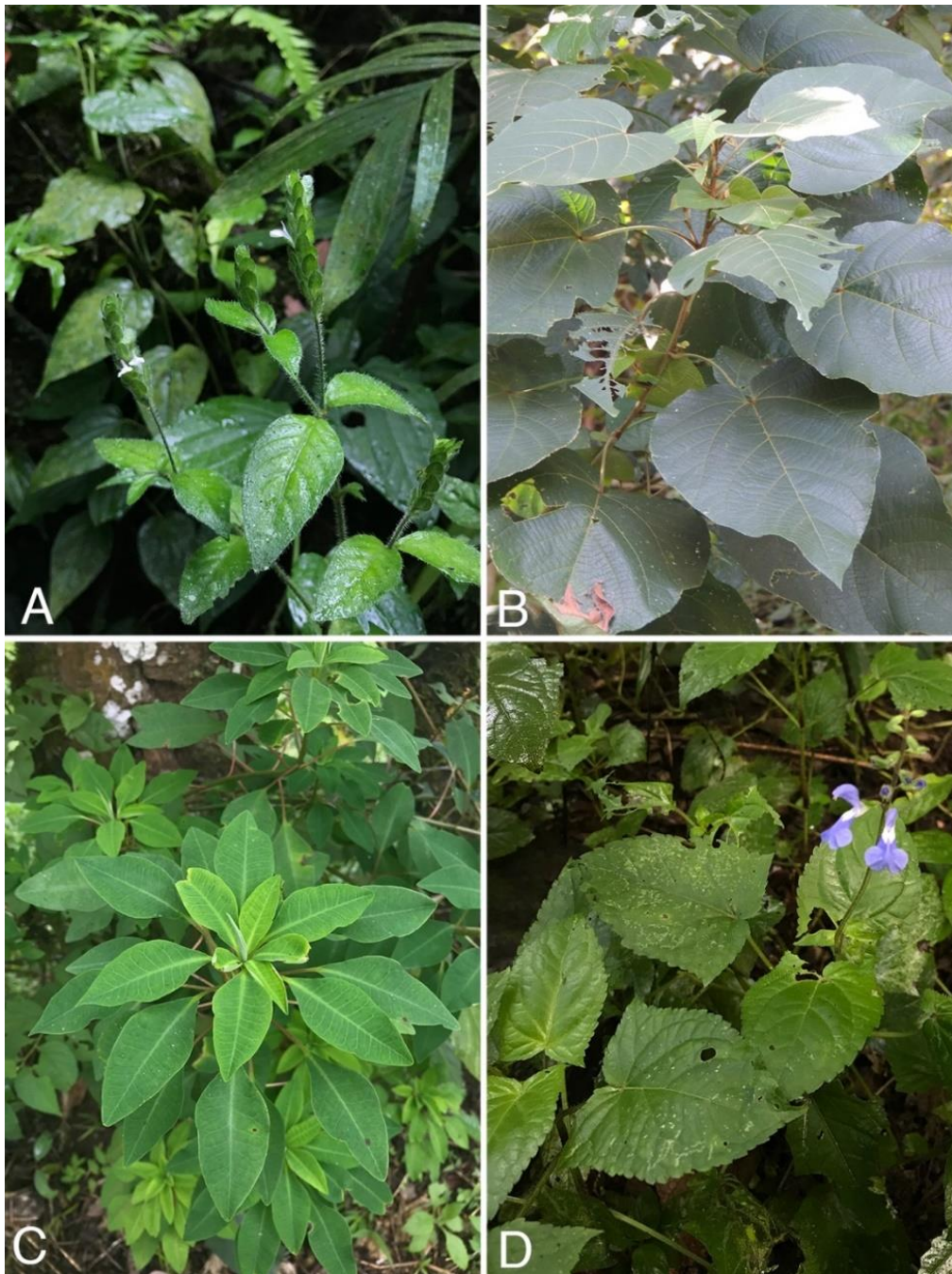


Figura 6. Especies endémicas de Costa Rica presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Justicia valerii* (Acanthaceae), **B.** *Croton hoffmannii* (Euphorbiaceae), **C.** *Euphorbia hoffmanniana* (Euphorbiaceae) y **D.** *Salvia costaricensis* (Lamiaceae).



Se encontró por primera vez para el Valle Central la especie *Achimenes candida* (Gesneriaceae), la cual anteriormente esta registrada solo para el pacífico sur costarricense, específicamente en las regiones de

Pérez Zeledón y de Acosta (Fig. 8). La especie fue encontrada en el fragmento de bosque cercano a la naciente del Río María Aguilar y se observaron varios individuos en su población.



Figura 7. Proporciones de las especies de plantas según su hábito de crecimiento y su forma de vida, Valle Central de Costa Rica. **A.** Licophyta, **B.** Pteridophyta y **C.** Spermatophyta.



Figura 8. *Achimenes candida* (Gesneriaceae), especie herbácea que representa un nuevo registro para el Valle Central de Costa Rica dentro del CBIMA.

Cuadro 1. Especies de plantas exóticas y naturalizadas presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **Hábito (Háb.):** A= Árbol, Ar= Arbusto, H= Hierba, B= Bejuco. **Forma de Vida (F.V.):** T= Terrestre, E= Epífita.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV
Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i>	Sarampión	H/T
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	.....	B/T
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	A/T
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	A/T
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Anona	A/T
Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Cala	H/T
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	H/T
Asparagaceae	<i>Ophiopogon japonicus</i>	Zacate Mondo	H/T
Asteraceae	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	.....	H/T
Asteraceae	<i>Youngia japonica</i>	.....	H/T
Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	San Rafael	H/T



Continuación Cuadro 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	China	H/T
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Llama del Bosque	A/T
Brassicaceae	<i>Rorippa dubia</i>	Platanillo	H/T
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Periquitoya	H/T
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i>	Cucaracha	H/T
Crassulaceae	<i>Kalanchoe pinnata</i>	Kalachoe	H/T
Cucurbitaceae	<i>Momordicha charantia</i>	Sorosí	B/T
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cipres	A/T
Cyperaceae	<i>Cyperus alterniflorus</i>	.....	H/T
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Ar/T
Fabaceae	<i>Arachis pintoi</i>	Manicillo	H/T
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Hojasen	Ar/T
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Malinche	Ar/T
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Poro gigante	A/T
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	.....	A/T
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i>	Heliconia	Ar/T
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	Heliconia	Ar/T
Hypoxidaceae	<i>Molineria capitulata</i>	Coquito	H/T
Iridaceae	<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	Chispa	H/T
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i>	Lirio mariposa	H/T
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	A/T
Melastomataceae	<i>Tibouchina grandiflora</i>	.....	Ar/T
Musaceae	<i>Ensete ventricosum</i>	Banano etiope	H/T
Musaceae	<i>Musa velutina</i>	Banano rosado	H/T
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	A/T
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	A/T
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Manzana rosa	A/T
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	Manza de agua	A/T
Myrtaceae	<i>Syzygium paniculatum</i>	Cereza magenta	A/T
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Veranera	Ar/T
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	H/T
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	A/T
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	.....	H/T
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Llantén	H/T
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	H/T
Poaceae	<i>Cenchrus purpureus</i>	Pasto gigante	H/T
Poaceae	<i>Coix lacryma-jobi</i>	Lagrimas de San Pedro	H/T
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallo	H/T
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	H/T
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Jengibrillo	H/T
Poaceae	<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambú	H/T
Poaceae	<i>Poa annua</i>	.....	H/T
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Caminadora	H/T
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	Pitilla	H/T



Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV
Polygonaceae	<i>Rumex nepalensis</i>	Riubarbo	H/T
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Riubarbo	H/T
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	A/T
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	Frambuesa	Ar/T
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	Ar/T
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>	Reina de la noche	Ar/T
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	H/T
Solanaceae	<i>Solanum seaforthianum</i>	Volcancillo	Ar/T
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta mutabilis</i>	Rabo de zorro	Ar/T
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i>	Antorcha	H/T
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Lirio de agua	H/T
Polygonaceae	<i>Persicaria capitata</i>	.....	H/T

De la diversidad total, las plantas herbáceas corresponden al hábito de crecimiento más diverso con un 51%, seguido por los árboles con un 21.7%, los arbustos con un 17.3% y por último los bejucos con 10.1%. Por su parte, las plantas terrestres corresponden a la forma de vida más diversa con 93.7%, seguida de las plantas epífitas con 4.8%, las plantas hemiepífitas por un 1.2% y las plantas acuáticas representadas por un 0.3% (Fig. 9). El alto número de plantas herbáceas registradas respecto a la cantidad de árboles y los demás grupos es un indicador de que el CBIMA posee la gran mayoría de su espacio físico bajo coberturas donde el estrato herbáceo es dominante, ya sea espacios ruderales, pastizales, cultivos o bien charrales.

Las cinco familias de plantas con mayor diversidad de especies registrada son: Asteraceae, la cual posee un total de 73 especies,

seguida de Fabaceae que está representada por 70 especies, Poaceae con 27 especies, Solanaceae con 26 y Araceae representada por 24. Estas cinco familias representan el 28.7% del total de especies registradas. Cabe mencionar que las familias Rubiaceae, Malvaceae, Bignoniaceae, Orchidaceae y Euphorbiaceae son otras cinco familias de plantas sumamente diversas presentes en el corredor biológico, las cuales representan una diversidad de 11 a 22 especies. De la misma forma, Asteraceae es la familia que posee mayor cantidad de géneros registrados con un total de 51, seguida de Fabaceae con 42 géneros y de Poaceae con 22 géneros (Fig. 10). El género *Solanum* (Solanaceae) corresponde al más diverso con 11 especies, seguido por *Ficus* (Moraceae) y *Piper* (Piperaceae) ambos con 10 especies cada uno (Fig. 11).

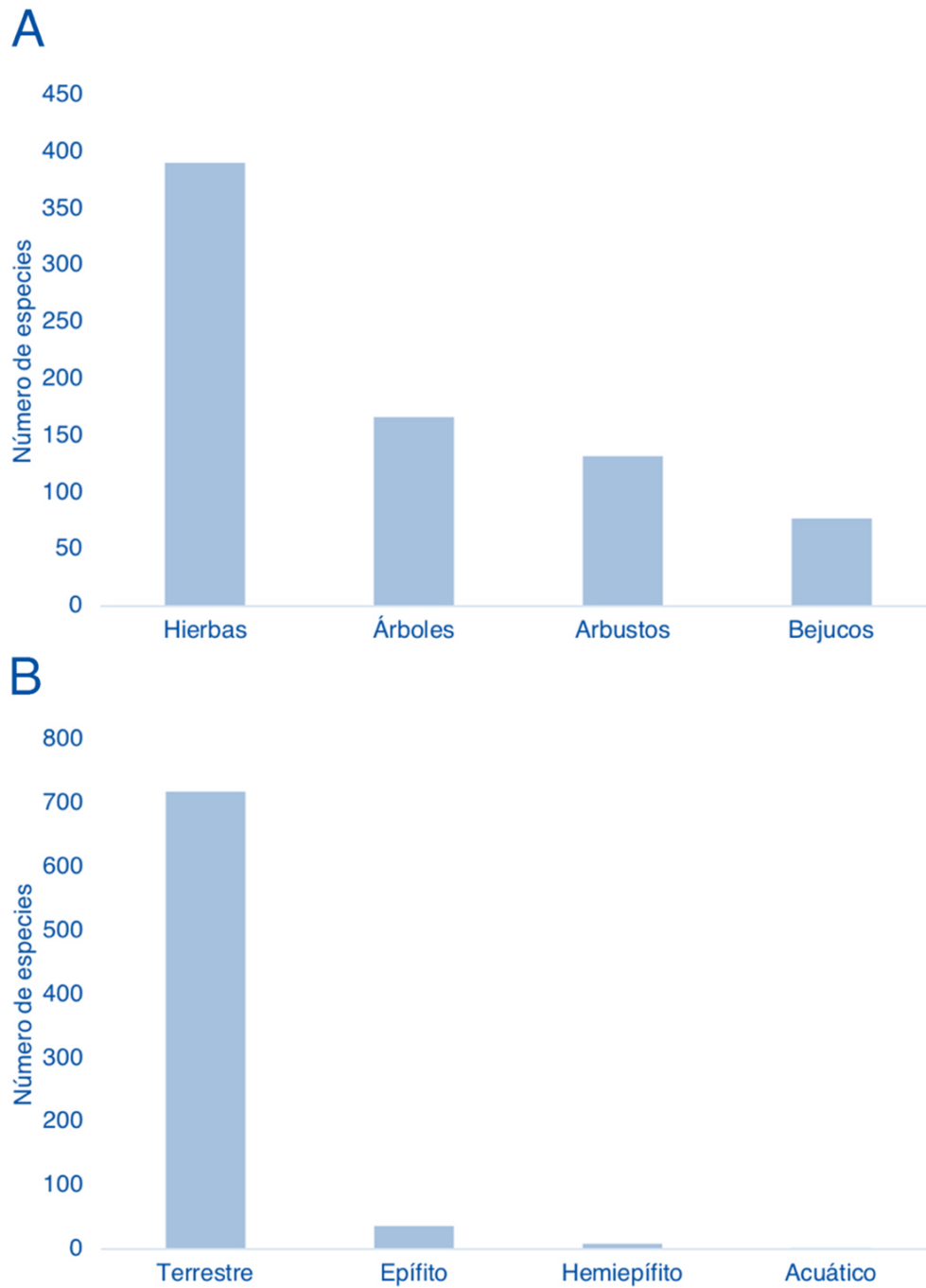


Figura 9. Diversidad de plantas de acuerdo a su (A) Hábito y a su (B) forma de vida presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

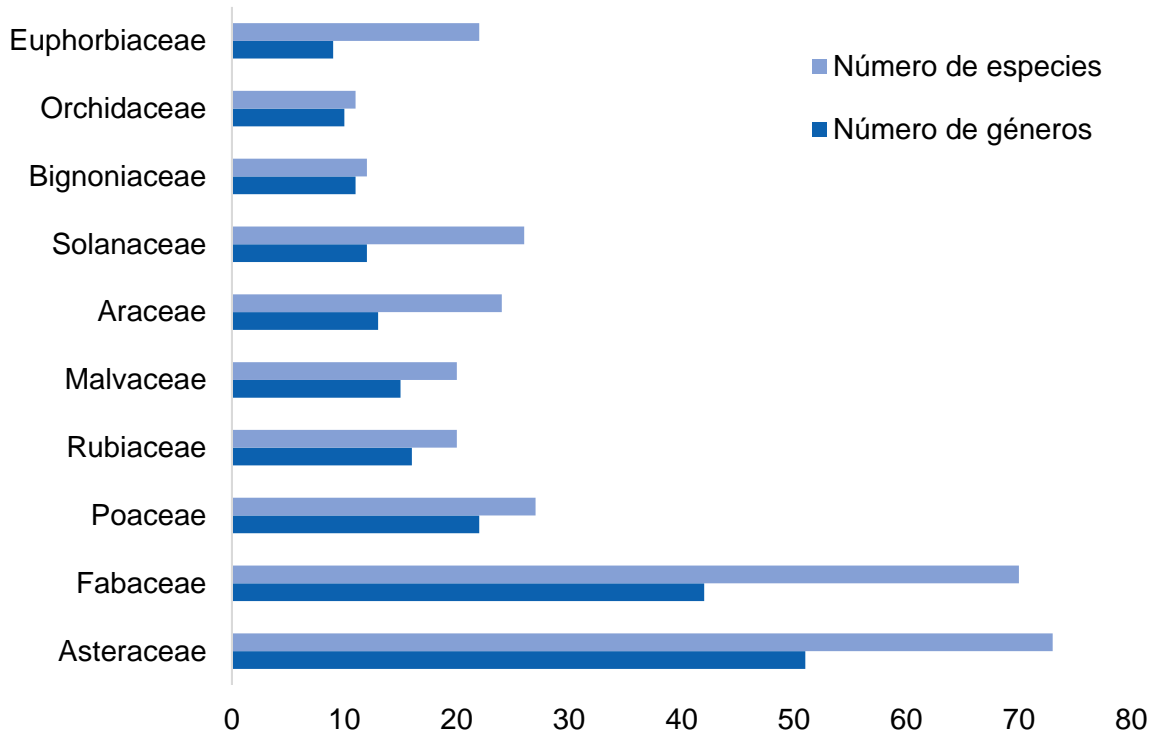


Figura 10. Familias de plantas con mayor diversidad de géneros y especies presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

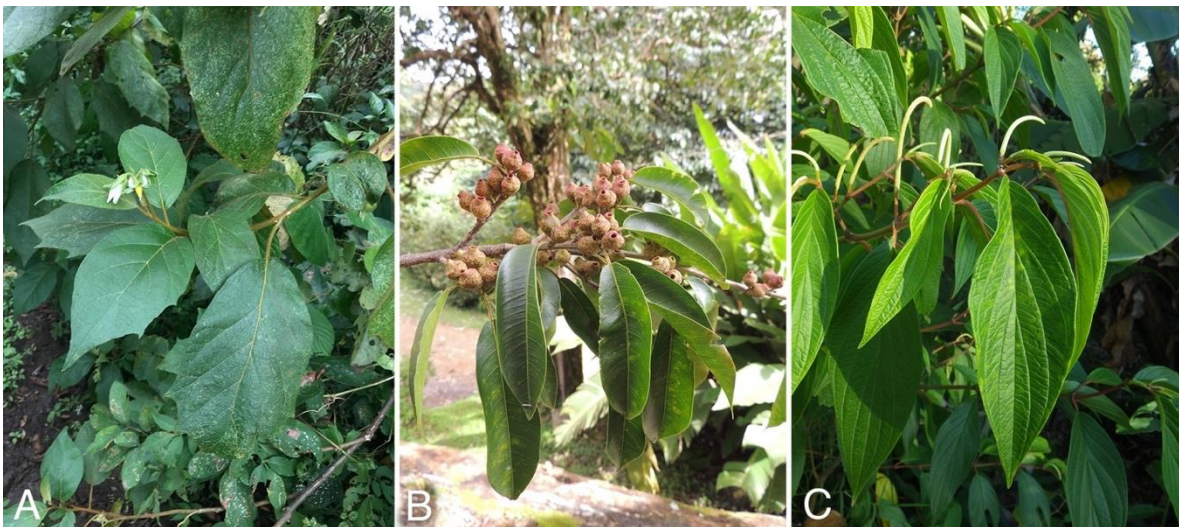


Figura 11. Tres géneros de plantas más diversos presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Solanum* (Solanaceae), **B.** *Ficus* (Moraceae) y **C.** *Piper* (Piperaceae).



La gran mayoría de la diversidad florística registrada en el CBIMA está localizada irónicamente en el sector del corredor que posee una mayor densidad poblacional, específicamente en las partes de elevaciones bajas. En este sector se encontró un 76.7% de la diversidad total del corredor, mientras en el sector de menor densidad poblacional localizado en las partes altas se encontró 64% de la diversidad total. La diversidad de especies que posee una amplia distribución en todo el rango de elevación del corredor es alta y corresponde a un 41.4% del total (Cuadro 2, Apéndice 1). A nivel de familia y género las diferencias no son significativas. Este patrón de diversidad mayor en tierras de elevaciones más bajas respecto a elevaciones mayores es típico en los bosques tropicales del mundo (Gentry 1995).

La diversidad de plantas hasta ahora encontrada en la CBIMA se estima en 6.12% del total de la flora nacional (excluyendo las especies exóticas y las nativas que no crecen naturalmente en la zona) en tan sólo el

0.06% del territorio costarricense, respecto a las 9361 especies de plantas documentadas para Costa Rica en el año 2004 (Zamora *et al.* 2004). Este valor (9361 especies) está ligeramente desactualizado pues no existe un documento reciente que exponga la diversidad vegetal a la fecha y es muy probable que la flora nacional sea más de 10000 especies de plantas vasculares en la actualidad, lo que indicaría el porcentaje de representación de la flora nacional en la reserva rondará aproximadamente entre 5.7–6%.

Cuadro 2. Diversidad florística (número de especies) encontrada en el Sector Oeste (Mayor Densidad Poblacional), Sector Este (Menor Densidad Poblacional) y las compartidas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

	Sector O	Sector E	Com- partidas
Especies	587	495	317
Géneros	418	351	178
Familias	112	111	87

3.2. Especies sensibles

De las 765 especies registradas en el Corredor Biológico, un total de 23 especies se consideran especies sensibles debido que poseen una distribución restringida para Costa Rica o bien porque se encuentran bajo alguna categoría de protección estatal o internacional (Cuadro 3, Figs. 12, 13). La sobreexplotación de estas

especies por parte del ser humano es la principal razón que se encuentran enlistadas bajo una categoría de conservación, especialmente las bromelias, cactus y orquídeas cuyo saqueo del bosque y venta ilegal de sus individuos a diezmado las poblaciones.



Cuadro 3. Especies de plantas sensibles encontradas en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica.

Familia	Especie	Nombre común	Criterio
Acanthaceae	<i>Justicia valerii</i>	.....	Endémica de Costa Rica
Bromeliaceae	<i>Tillandsia butzii</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Bromelia	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Camarón	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia filifolia</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Bromelia	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricolor</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Cactaceae	<i>Epiphyllum thomsonianum</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Cyatheaceae	<i>Alsophila firma</i>	Helecho arborescente	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Euphorbiaceae	<i>Croton hoffmannii</i>	.....	Endémica de Costa Rica
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hoffmanniana</i>	Lechilla	Endémica de Costa Rica
Lamiaceae	<i>Salvia costaricensis</i>	Hierba del Corazón	Endémica de Costa Rica
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	Vulnerable (UICN)
Orchidaceae	<i>Camaridium microphyton</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Campylocentrum schiedei</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Epidendrum barbeyanum</i>	Torito	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Epidendrum piliferum</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Govenia sp.</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Leochilus leochilinus</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Platythelys vaginata</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Prostechea livida</i>	Conchita	Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis micrantha</i>		Amenazada (Ley Vida Silvestre)
Orchidaceae	<i>Xylobium elongatum</i>	.....	Amenazada (Ley Vida Silvestre)

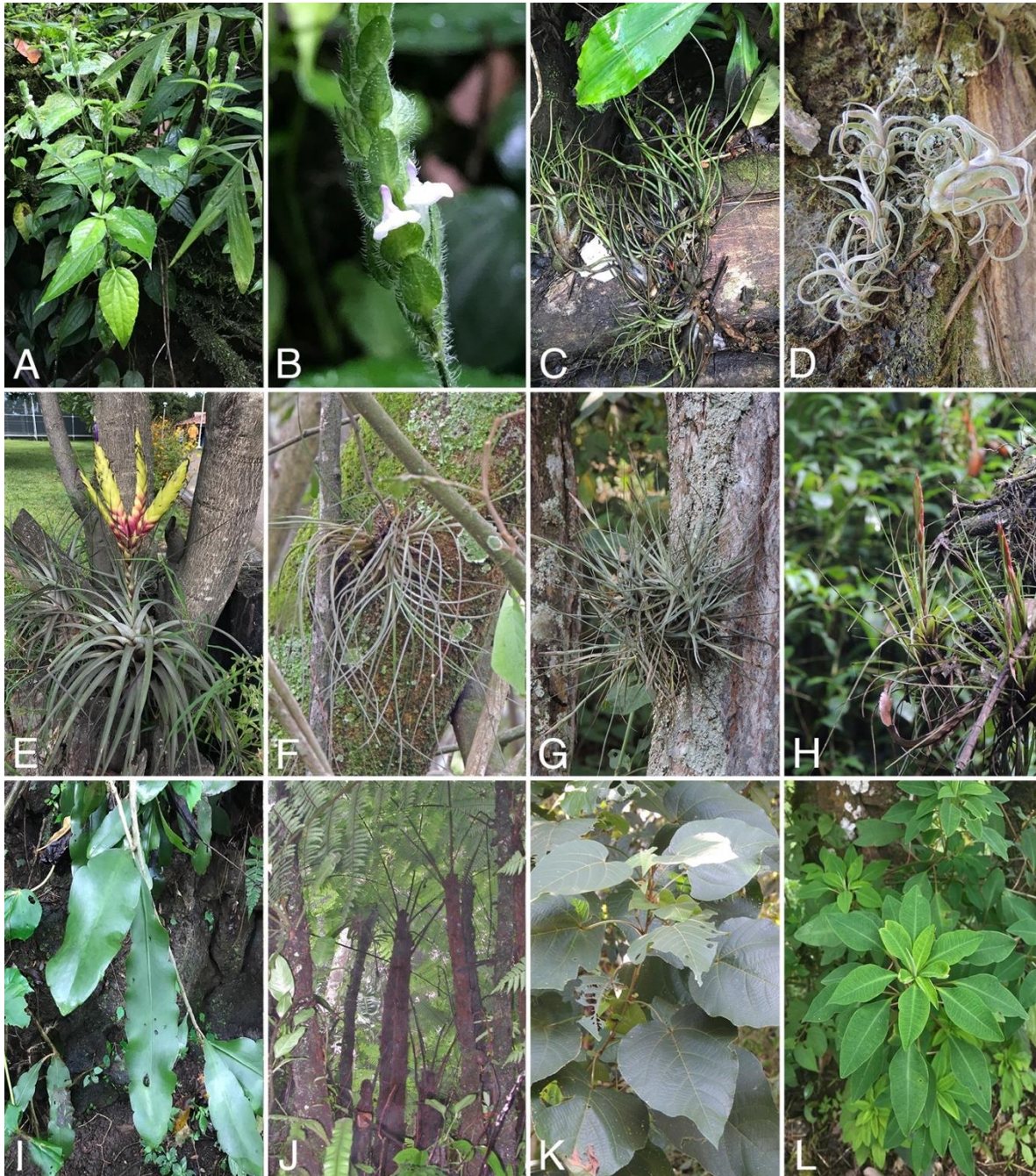


Figura 12. Especies sensibles encontradas en el Corredor Biológico María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. **A-B.** *Justicia valerii* (Acanthaceae), **C.** *Tillandsia butzii*, **D.** *T. caput-medusae*, **E.** *T. fasciculata*, **F.** *T. filifolia*, **G.** *T. schiedeana*, **H.** *T. tricolor* (Bromeliaceae), **I.** *Epiphyllum thomasianum* (Cactaceae), **J.** *Alsophila firma* (Cyatheaceae), **K.** *Croton hoffmannii*, **L.** *Euphorbia hoffmanniana* (Euphorbiaceae).

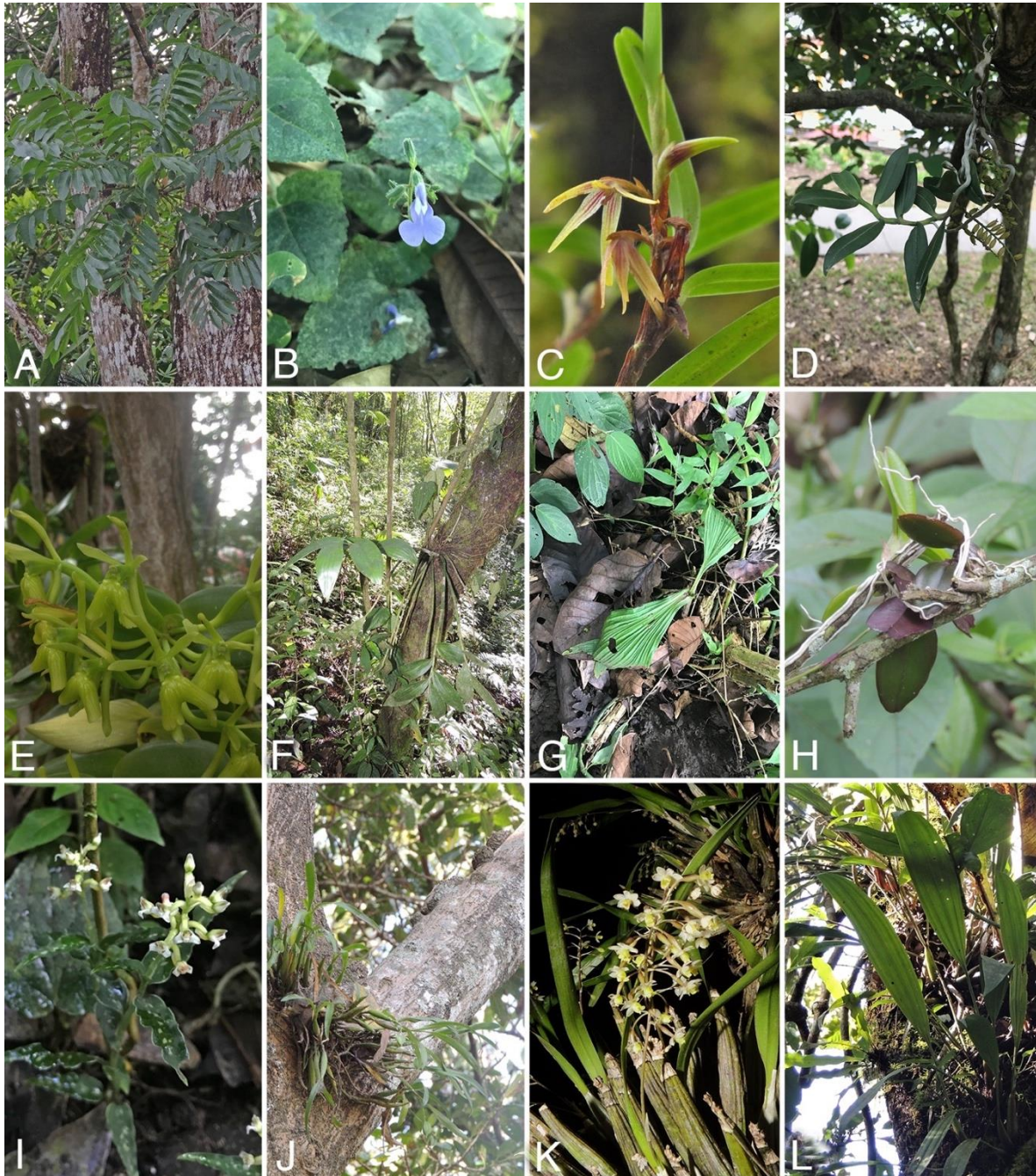


Figura 13. Especies sensibles encontradas en el Corredor Biológico María Aguilar, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Cedrela odorata* (Meliaceae), **B.** *Salvia costaricensis* (Lamiaceae), **C.** *Camaridium microphyton*, **D.** *Campylocentron schiedei*, **E.** *Epidendrum barbeyanum*, **F.** *E. piliferum*, **G.** *Govenia* sp., **H.** *Leochilus leochilinus*, **I.** *Platythelys vaginata*, **J.** *Prostecchia livida*, **K.** *Scaphyglottis micrantha*, **L.** *Xylobium elongatum* (Orchidaceae).



- *Justicia valerii*: Hierba de pequeño tamaño, se encontró una población a la orilla de una quebrada en un bosque remanente en la parte alta del corredor. No se encuentra bajo alguna categoría de conservación nacional o internacional, sin embargo, por ser una especie endémica distribuida exclusivamente en Costa Rica el grado de amenaza a sus poblaciones es mayor por lo restringido de su distribución.

- *Tillandsia butzii*: Hierba epífita escasa encontrada en los bosques remanentes de la parte alta del corredor. Está amenazado según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas. Además su distribución en el país se restringe a una franja altitudinal reducida,

- *Tillandsia caput-medusae*, *T. schiedeana* y *T. filifolia*: hierbas epífitas encontradas en ambos sectores del corredor. Están amenazados según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser especies con poblaciones reducidas. Dentro del corredor ambas especies llegan al límite superior de su distribución conocida.

- *Tillandsia fasciculata* y *T. tricolor*: especies muy relacionadas y que forman híbridos naturales. Están amenazados según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser especies con poblaciones reducidas. Ambas especies comparten ser abundantes dentro del corredor y la característica de tener un enorme potencial para ser utilizadas como ornamentales.

- *Epiphyllum thomsonianum*: Cactus epífita observado en el cañon del río María Aguilar, en la parte baja del corredor. Está amenazado según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas. En el país se encuentra restringida a la vertiente caribe y el valle Central hasta los 1300 metros de elevación.

- *Alsophila firma*: Helecho arborescente que se encontró un individuo dentro del bosque secundario en la parte alta del corredor. Está amenazado según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas.

- *Croton hoffmannii*: Árbol pequeño de hasta 8 m, creciendo dentro del bosque en la parte baja del corredor. No se encuentra bajo alguna categoría de conservación nacional o internacional, sin embargo, por ser una especie endémica distribuida exclusivamente en Costa Rica el grado de amenaza a sus poblaciones es mayor por lo restringido de su distribución.

- *Euphorbia hoffmanniana*: Arbusto o arbolito, encontrado en la parte alta del corredor utilizada como ornamental. No se encuentra bajo alguna categoría de conservación nacional o internacional, sin embargo, por ser una especie endémica distribuida exclusivamente en Costa Rica el grado de amenaza a sus poblaciones es mayor por lo restringido de su distribución.



-*Salvia costaricensis*: Hierba de tallos rastreros, muy abundante en tacotales y bosque secundario de ambas áreas del corredor. No se encuentra bajo alguna categoría de conservación nacional o internacional, sin embargo, por ser una especie endémica distribuida exclusivamente en Costa Rica el grado de amenaza a sus poblaciones es mayor por lo restringido de su distribución. Es una especie con un enorme potencial para utilizarla como especie de cobertura y con flores muy atractivas para abejas.

-*Cedrela odorata*: Árbol maderable, encontrado en la parte baja del corredor. Se encuentra en la Lista Roja de la UICN bajo la categoría vulnerable (VU) debido a que presenta una importante reducción en la población o una fragmentación o disminución en la distribución natural de la especie.

-*Camaridium microphyton*: Orquídea epífita escasa encontrada creciendo dentro del bosque remanente en la parte alta del corredor. Está amenazada según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas y por su extracción ilegal.

- *Campylocentron schiede* y *Leochilus leochilinus*: Orquídeas epífitas escasas encontradas creciendo dentro del bosque secundario en las partes bajas del corredor. Está amenazada según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas y por su extracción ilegal.

-*Epidendrum barbeyanum* y *Scaphyglottis micrantha*: Orquídeas epífitas abundantes encontradas creciendo en parques urbanos y árboles remanentes en la parte baja del corredor. Está amenazada según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas y por su extracción ilegal.

-*Epidendrum piliferum*, *Prostechea lívida* y *Xylobium elongatum*: Orquídeas epífitas abundantes encontradas creciendo en bosques remanentes en la parte alta del corredor. Está amenazada según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser especies con poblaciones reducidas y por su extracción ilegal. sus poblaciones todavía son abundantes en el área.

- *Platythelys vaginata* y *Govenia* sp. : Orquídeas terrestres encontradas en la parte alta y baja del corredor respectivamente. Por su hábito pasan desapercibidas y son fáciles de ignorar. Está amenazado según lo establece el Reglamento de la Ley de la Vida Silvestre de Costa Rica por ser una especie con poblaciones reducidas.

3.3. Diversidad florística de los años 2001 y 2018

El trabajo efectuado durante el año 2018 expone una alta diversidad vegetal y elementos sensibles respecto a lo registrado en el año 2001. El presente año se encontró una diversidad vegetal 145% mayor (765 especie versus 311 registradas en el 2001). La alta diversidad vegetal encontrada en el presente año indica un mayor esfuerzo de muestreo realizado en los diferentes habitats (Cuadro 4).



Cuadro 4. Comparación de la diversidad florística y los elementos sensibles registrados en el CBIMA en el año 2001 y el presente año 2018, Valle Central de Costa Rica.

	Año 2001	Año 2018
Número de especies	311	765
Especies sensibles	5	23

De la misma forma que en la diversidad florística, durante el presente año se encontró una mayor cantidad de especies sensibles respecto al registrado en el 2001. Esto responde no solo a un mayor esfuerzo de muestreo efectuado, sino también porque el grado de conservación de algunas especies de plantas, especialmente las epífitas, ya han sido determinadas a nivel internacional (IUCN 2012) y nacional (Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N°7317).

4. RECOMENDACIONES SOBRE EL INVENTARIO DE PLANTAS

A pesar de encontrar una buena representatividad y diversidad vegetal en el CBIMA, hay altas posibilidades que esta diversidad se incremente con un mayor esfuerzo de muestreo, especialmente en la parte alta del corredor que es donde se concentran mayor cantidad de fragmentos de bosque. Por lo que se recomienda a futuro concentrar esfuerzos de muestreo en las plantas epífitas tanto dentro y fuera del bosque, espe-

cialmente orquídeas (Orchidaceae), bromelias (Bromeliaceae) y helechos (Pteridophyta), pues con seguridad hay decenas de especies que no fueron observadas en este muestreo. Estos dos grupos de plantas requieren de mucho trabajo de campo exclusivo ya que el grado de dificultad en encontrarlas e identificarlas es mucho mayor que el resto de grupos de plantas. Además, son los dos principales grupos que poseen la mayor cantidad de especies sensibles.

- Evaluar las poblaciones de las plantas en términos de abundancia, frecuencia y dominancia de los ecosistemas brindaría un mayor conocimiento sobre el estado de conservación de las especies vegetales en el CBIMA. Durante las giras de campo se observó muy pocos individuos de especies arbóreas, por lo que no se pueden formar criterios sobre el estado de las poblaciones existentes.
- Debe de construirse un levantamiento de los riesgos y las presiones a las que se ven sometidas las áreas boscosas existentes en el corredor, con el fin de orientar mejor los esfuerzos para a conservación de la diversidad presente.
- Debe crearse una política de manejo para las especies exóticas y naturalizadas, cuyas poblaciones son invasivas y crean un riesgo para el mantenimiento de la diversidad existente, muchas de estas especies potencialmente peligrosas continúan sembrándose en los parques urbanos.



5. LITERATURA CITADA

- Burger, W. 1980. Why are there so many kinds of flowering plants in Costa Rica? *Brenesia* 17: 371–388.
- Font-Quer, P. 1982. *Diccionario de botánica*. Editorial Labor, Barcelona, España.
- FUNDENA. 2001. *Inventario de flora y fauna en el trayecto del río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación*.
- Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forests. in S. P. Churchill, H. Blaslev, E. Forero & J. L. Luteyn (eds). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. The New York Botanical Garden, New York.
- Gómez, L. D. 1986. Vegetación de Costa Rica. Apuntes para una biogeografía costarricense Vol. 1, p. 1–327. In: Gómez, L. D. (ed.). *Vegetación y clima de Costa Rica*. UNED, San José.
- Grayum, M. H., B. E. Hammel, S. Troyo & N. Zamora. 2004. Historia: La exploración botánica y la florística en Costa Rica, p. 1–48. In: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora. (eds.). *Manual de plantas de Costa Rica*. Vol. I. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard* 97: 1–299.
- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2003a. *Manual de plantas de Costa Rica. Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae)*. Vol. II. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard*. 92: 1–694.
- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2003b. *Manual de plantas de Costa Rica. Monocotiledóneas (Orchidaceae-Zingiberaceae)*. Vol. III. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard*. 93: 1–884.
- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2004. *Manual de plantas de Costa Rica. Dicotiledóneas (Haloragaceae-Phytolaccaceae)*. Vol. VI. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard*. 97: 1–933.
- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2010. *Manual de plantas de Costa Rica. Dicotiledóneas (Clusiaceae-Gunneraceae)*. Vol. V. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard*. 119: 1–970.
- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2014. *Manual de plantas de Costa Rica. Dicotiledóneas (Picramnaceae-Rutaceae)*. Vol. VII. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard*. 129: 1–840.



- Hammel, B.E., M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2015. Manual de Plantas de Costa Rica. Dicotiledóneas (Sabiaceae-Zygophyllaceae). Vol. VIII. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 131: 1–657.
- INBio. 2009. Elementos de la biodiversidad sensibles (flora y fauna) a ser considerados durante la operación y planes de cierre de la Cantera Agua Caliente, Cartago. Proyecto UICN-Holcim. Informe de consultoría.
- INBio. 2011. Levantamiento de elementos de la biodiversidad sensibles (flora y fauna) a ser considerados durante la operación y planes de cierre de las Canteras de Llano Grande de Cartago y Azul de Turrialba. Informe de consultoría.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. 2nd ed. IUCN, Gland, 32. Available from: http://jr.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf (Accesado el 13 de Abril del 2018).
- León, J. & L.J. Poveda. 2000. Nombres comunes de las plantas de Costa Rica. Editorial Guayacán. San José, Costa Rica.



Apéndice 1. Plantas del CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Procedencia (Pro): N= Nativa, N*= Nativa de Costa Rica pero que no crece naturalmente en el CBIMA, Ex= Exótica, Ex*= Exótica y naturalizada, End= Endémica de Costa Rica. Hábito (Háb.): A= Árbol, Ar= Arbusto, H= Hierba, B= Bejuco. Forma de Vida (F.V.): T= Terrestre, E= Epífita, He= Hemiepífita, Ac= Acuática. Cobertura (Cob): Bosque remanente= 1, Tacotal o Charral= 2, Parque urbano= 3, Ruderal= 4, Pastizal= 5, Cultivos= 6. Sector donde se distribuye (Sec): Sector Oeste (Área de Mayor Densidad poblacional que incluye la parte baja y sector de la parte media= O, Sector Este (Área de Menor Densidad poblacional que incluye la parte alta y sector de la parte media)= E.

LYCOPHYTA						
Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	.....	H/T	N	2,5	O
PTERIDOPHYTA						
Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Anemiaceae	<i>Anemia hirsuta</i>	.....	H/T	N	1	O
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i>	.....	H/T	N	1	O
Aspleniaceae	<i>Asplenium cristatum</i>	.....	H/T	N	1	E
Aspleniaceae	<i>Asplenium formosum</i>	.....	H/T	N	1	E
Aspleniaceae	<i>Asplenium myriophyllum</i>	.....	H/T	N	1	E
Aspleniaceae	<i>Asplenium praemorsum</i>	.....	H/T	N	1	O
Athyriaceae	<i>Diplazium prominulum</i>	.....	H/T	N	1	E
Athyriaceae	<i>Diplazium seemannii</i>	.....	H/T	N	1	E
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>	.....	H/T	N	1,2,5,6	Am
Cyatheaceae	<i>Alsophila firma</i>	Rabo de zorro	H/T	N	1	E
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum erinaceum</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum petiolatum</i>	.....	H/T	N	1	O
Dryopteridaceae	<i>Polystichum hartwegii</i>	.....	H/T	N	1	E
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	Cola de caballo	H/T	N	1	E
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis brownii</i>	.....	H/T	N	2	O
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum xalapense</i>	.....	H/Ep	N	1	O
Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i>	Helecho nido	H/Ep	N	1	E
Polypodiaceae	<i>Phlebodium pseudoaureum</i>	.....	H/T	N	1	E
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i>	.....	H/T	N	1,2	Am
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis complanata</i>	.....	H/Ep	N	1	Am
Polypodiaceae	<i>Polypodium friedrichsthalianum</i>	.....	H/Ep	N	1	Am
Polypodiaceae	<i>Polypodium furfuraceum</i>	.....	H/T	N	1,2	E
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides</i>	.....	H/T	N	1,2	Am



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Polypodiaceae	<i>Polypodium triseriale</i>	.....	H/T	N	1	E
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon loriforme</i>	.....	H/Ep	N	1	Am
Pteridaceae	<i>Adiantum concinnum</i>	Aliento	H/T	N	1	O
Pteridaceae	<i>Adiantum patens</i>	Aliento	H/T	N	1	E
Pteridaceae	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	.....	H/T	N	1	O
Pteridaceae	<i>Pteris altissima</i>	.....	H/T	N	1	Am
Pteridaceae	<i>Pteris quadriaurita</i>	.....	H/T	N	1	Am
Pteridaceae	<i>Vittaria graminifolia</i>	Cordoncillo	H/Ep	N	1	E
Tectariaceae	<i>Tectaria mexicana</i>	.....	H/T	N	1	E
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	.....	H/T	N	1	E
SPERMATOPHYTA						
Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Acanthaceae	<i>Dicliptera unguiculata</i>	Sornia	H/T	N	1,2	O
Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i>	Sarampión	H/T	Ex*	1,2,3,5	Am
Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i>	Pavón amarillo	Ar/T	N	1,2	Am
Acanthaceae	<i>Justicia valerii</i>	.....	H/T	End	1,2	E
Acanthaceae	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	Pavoncillo	Ar/T	Ex	3,4	Am
Acanthaceae	<i>Odontonema tubaeforme</i>	Pavoncillo rojo	Ar/T	N	1,2	Am
Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum cuspidatum</i>	.....	H/T	N	1	O
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	Zornia	H/T	N	1,2,5	O
Acanthaceae	<i>Ruellia brittoniana</i>	Ruellia	H/T	Ex	3,4	O
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	.....	B/T	Ex*	3,4	O
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i>	.....	B/T	Ex	3,4	O
Actinidiaceae	<i>Saurauia montana</i>	Moquillo	A/T	N	1	E
Adoxaceae	<i>Sambucus mexicana</i>	Sauco	Ar/T	Ex	3,4	O
Adoxaceae	<i>Viburnum stellatomentosum</i>	Curá	A/T	N	1	E
Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Agave	H/T	Ex	3	O
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Agave	H/T	N*	3	O
Agavaceae	<i>Agave attenuata</i>	Agave	H/T	Ex	3	O
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Magey pulquero	H/T	Ex	3	O
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Rabo de Chancho	H/T	N	1,2	O
Amaranthaceae	<i>Alternanthera laguroides</i>	.....	H/T	N	1,2	O
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>	Rabo de Chancho	H/T	N	1,2	O
Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Epazote	H/T	N	2	Am
Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	.....	H/T	N	1	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Camarón	H/T	N	1,2,3,5	Am
Amaranthaceae	<i>Iresine herbstii</i>	Sanguinaria	H/T	Ex	3	Am
Amaryllidaceae	<i>Agapanthus praecox</i>	Corona imperial	H/T	Ex	3	O
Amaryllidaceae	<i>Crinum x powellii</i>	Crinum	H/T	Ex	3	O
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum sp.</i>	Lirio	H/T	Ex	3	O
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gracile</i>	.....	H/T	N	4	O
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	A/T	Ex*	3	O
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Ron-ron	A/T	N*	6	E
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	A/T	Ex*	2,3,4	Am
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	Cirrí	A/T	N	1	O
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Pimentero	A/T	Ex	3,4	O
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote	A/T	N*	3,4,6	Am
Anacardiaceae	<i>Tapirira mexicana</i>	Manteco	A/T	N	1	Am
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Anona	A/T	Ex*	1,2,3,6	E
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanabana	A/T	Ex	3,4	O
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>	Ilang Ilang	A/T	Ex	3,4	O
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	.....	H/T	N	2,3,4,5,6	Am
Apiaceae	<i>Eryngium carlinae</i>	Achicoria	H/T	N	2,3,5,6	Am
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	Culantro coyote	H/T	N	2,3,5,6	Am
Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i>	.....	H/T	N	1,2,6	E
Apiaceae	<i>Spananthe paniculata</i>	.....	H/T	N	2,5,6	O
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Viborana	H/T	N	2,5,6	Am
Apocynaceae	<i>Gonolobus edulis</i>	Cuayote	B/T	N	2,4,5	Am
Apocynaceae	<i>Gonolobus sp.</i>	.....	H/T	N	1	Am
Apocynaceae	<i>Marsdenia engleriana</i>	.....	B/T	N	1	O
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Narciso	Ar/T	Ex	3,4	O
Apocynaceae	<i>Orthosia glaberrima</i>	.....	B/T	N	1	E
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Sacuanjoche	A/T	N*	4	O
Apocynaceae	<i>Prestonia mexicana</i>	.....	B/T	N	1,2	O
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana littoralis</i>	Huevos de caballo	A/T	N	1	Am
Apocynaceae	<i>Tonduzia stenophylla</i>	.....	A/T	N	1	E
Araceae	<i>Aglaonema commutatum</i>	.....	H/T	Ex	3,4	O
Araceae	<i>Alocasia longiloba</i>	Cara de mula	H/T	Ex	3	O
Araceae	<i>Alocasia wentii</i>	Parreada	H/T	Ex	3	O
Araceae	<i>Anthurium acutangulum</i>	.....	H/T	N	1	E
Araceae	<i>Anthurium microspadix</i>	.....	H/T	N	1	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Araceae	<i>Anthurium salvinii</i>	Tabacón	H/T,Ep	N*	3	O
Araceae	<i>Anthurium scandens</i>	Maicillo	H/Ep	N	1	E
Araceae	<i>Caladium bicolor</i>	Caladium	H/T	N*	2,3	Am
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Ñampi	H/T	N	2	Am
Araceae	<i>Dieffenbachia oerstedii</i>	Zahinillo	H/T	N	3	O
Araceae	<i>Monstera adansonii</i>	.....	H/T	N	1	O
Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Mano de tigre	H/T	Ex	3,6	O
Araceae	<i>Monstera lentii</i>	Monstera	H/Ep	N	1	E
Araceae	<i>Monstera punctulata</i>	.....	H/T	N	1	E
Araceae	<i>Philodendron anisotomum</i>	Comida de culebra	H/T	N	1	O
Araceae	<i>Philodendron tripartitum</i>	.....	H/T	N	1	E
Araceae	<i>Spathiphyllum wallisii</i>	Cala	H/T	Ex	3	O
Araceae	<i>Syngonium auritum</i>	.....	H/T	Ex	3	O
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Garrobo	H/T	N	1	Am
Araceae	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Tiquisque	H/T	N	1	O
Araceae	<i>Xanthosoma undipes</i>	Chamol	H/T	N	1,3	E
Araceae	<i>Xanthosoma violaceum</i>	Tiquisque	H/T	Ex	2	O
Araceae	<i>Xanthosoma wendlandii</i>	Comida de culebra	H/T	N	1	O
Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Cala	H/T	Ex*	3,4	E
Araliaceae	<i>Dendropanax globosus</i>	Paleta	Ar/T	N	1	E
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Hiedra	B/T	Ex	3	O
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bowlesiioides</i>	Sombrerito	H/T	N	2,5,6	Am
Araliaceae	<i>Hydrocotyle mexicana</i>	Sombrerito	H/T	N	2,5,6	Am
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Cacho de venado	Ar/T	N	1	E
Araliaceae	<i>Schefflera arborea</i>	Cheflera	H/T	Ex	3,4	O
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria	H/T	Ex	3	O
Arecaceae	<i>Caryota urens</i>	Palma cola de pez	H/T	Ex	3	O
Arecaceae	<i>Chamaedorea costaricana</i>	Pacaya	H/T	N	1,3	Am
Arecaceae	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	Pacaya	H/T	N	1	Am
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	H/T	Ex*	3	O
Arecaceae	<i>Dypsis decaryi</i>	Palma triangular	H/T	Ex	3	O
Arecaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	.....	H/T	Ex	3	O
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	Palma datil enano	H/T	Ex	1,3,4	Am
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	H/T	Ex	3	O
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia grandiflora</i>	Flor de pato	B/T	N*	1,3	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Asparagaceae	<i>Chlorophytum comosum</i>	Mala Madre	H/T	Ex	3	Am
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	Caña india	H/T	Ex	3	Am
Asparagaceae	<i>Cordyline petiolaris</i>	Caña india	H/T	Ex	3	Am
Asparagaceae	<i>Cordyline rubra</i>	.....	H/T	Ex	3	Am
Asparagaceae	<i>Cordyline terminalis</i>	Caña india	H/T	Ex	3	Am
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	Caña india	H/T	Ex	2,3,6	Am
Asparagaceae	<i>Ophiopogon japonicus</i>	Zacate Mondo	H/T	Ex*	3	O
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Lengua de Suegra	H/T	Ex	2,3	Am
Asparagaceae	<i>Yucca guatemalensis</i>	Itabo	H/T	Ex	3,6	Am
Asphodelaceae	<i>Aloe maculata</i>	Aloe	H/T	Ex	3	Am
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Aloe	H/T	Ex	3	Am
Asteraceae	<i>Acmella oppositifolia</i>	.....	H/T	N	2,5,6	O
Asteraceae	<i>Acmella radicans</i>	.....	H/T	N	2,5,6	Am
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	.....	H/T	N	2,5,6	Am
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	Santa Lucia	H/T	N	2,3,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Archibaccharis schiedeana</i>	.....	Ar/T	N	1,2	O
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i>	Alcotán	H/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	Muriseco	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Muriseco	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Bidens reptans</i>	.....	B/T	N	1,2	O
Asteraceae	<i>Calea urticifolia</i>	Jalacate	H/T	N	2	O
Asteraceae	<i>Calyptocarpus wendlandii</i>	Espinillo	H/T	N	2,3,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	Arnica	H/T	N	2	Am
Asteraceae	<i>Chromolaena collina</i>	.....	Ar/T	N	1	Am
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	.....	H/T	N	1	Am
Asteraceae	<i>Chrysanthemum indicum</i>	Crisantemo	H/T	Ex	3	O
Asteraceae	<i>Cirsium mexicanum</i>	Cardo	H/T	N	2	O
Asteraceae	<i>Clibadium leiocarpum</i>	.....	Ar/T	N	1	Am
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i>	.....	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Conyza laevigata</i>	.....	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i>	.....	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Cambray	H/T	Ex	3	O
Asteraceae	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	.....	H/T	Ex*	1,2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Critonia daleoides</i>	.....	H/T	N	1	E
Asteraceae	<i>Critonia morifolia</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i>	Dalia	Ar/T	N	1,2	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i>	Dalia	Ar/T	Ex	3	O
Asteraceae	<i>Decachaeta thieleana</i>	.....	H/T	N	1	Am
Asteraceae	<i>Delilia biflora</i>	Lentejuelas	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Dyssodia montana</i>	Girasolillo	H/T	N	1	E
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>	.....	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	Oreja de chanco	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i>	Pincelillo	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolia</i>	.....	H/T	N	5	E
Asteraceae	<i>Eremosis triflosculosa</i>	Tubus	A/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Euryops pectinatus</i>	.....	H/T	Ex	2	O
Asteraceae	<i>Fleischmannia microstemon</i>	.....	H/T	N	2,4,5	Am
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Mielcilla	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i>	Ajenjillo	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Gnaphalium attenuatum</i>	.....	H/T	N	2	Am
Asteraceae	<i>Heterocondylus vitalbae</i>	.....	H/T	N	2	Am
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i>	Diente de león	H/T	N	2,3,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	Mielcilla	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Koanophyllon albicaule</i>	.....	H/T	N	1	E
Asteraceae	<i>Lasianthaea fruticosa</i>	Chiquiza	A/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Lepidaploa canescens</i>	.....	Ar/T	N	2	Am
Asteraceae	<i>Lepidaploa salzmännii</i>	Tuete	H/T	N	2	E
Asteraceae	<i>Melampodium costaricense</i>	.....	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i>	.....	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	Paíra	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	.....	B/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Mikania tonduzii</i>	.....	B/T	N	1	E
Asteraceae	<i>Montanoa atriplicifolia</i>	Tora	Ar/T	N	1,2	E
Asteraceae	<i>Montanoa hibiscifolia</i>	Tora	Ar/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Montanoa guatemalensis</i>	Tubús	A/T	N	1,2	E
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	.....	Ar/T	N	1,2	O
Asteraceae	<i>Podachaenium eminens</i>	Tora	Ar/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Oreja de mula	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spiralis</i>	Oreja de mula	H/T	N	2,3,5,6	Am
Asteraceae	<i>Pseudogynoxys cumingii</i>	.....	H/T	N	1	E
Asteraceae	<i>Senecio multivenius</i>	Senecio	H/T	N	1	E
Asteraceae	<i>Smallanthus maculatus</i>	Purca	H/T	N	2,5	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	.....	H/T	N	2,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	.....	H/T	N	2	E
Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i>	.....	H/T	N	2,4,5	Am
Asteraceae	<i>Tagetes tenuifolia</i>	.....	H/T	N	2	O
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba de burro	H/T	N	2,4,5	Am
Asteraceae	<i>Verbesina gigantea</i>	.....	H/T	N	1	O
Asteraceae	<i>Verbesina ovatifolia</i>	.....	B/T	N	1	Am
Asteraceae	<i>Verbesina turbacensis</i>	Tuete	H/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Vernonia stellaris</i>	Tuete	Ar/T	N	1,2	E
Asteraceae	<i>Viguiera cordata</i>	.....	Ar/T	N	1,2	Am
Asteraceae	<i>Youngia japonica</i>	.....	H/T	Ex*	2,3,4,5,6	Am
Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	San Rafael	H/T	Ex*	3	O
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	China	H/T	Ex*	2,3,4	Am
Basellaceae	<i>Anredera cordifolia</i>	Solda con solda	B/T	N	1,2,6	O
Begoniaceae	<i>Begonia convallariodora</i>	Begonia	H/T	N	1	E
Begoniaceae	<i>Begonia multinervia</i>	Begonia	H/T	N	1	E
Begoniaceae	<i>Begonia plebeja</i>	Begonia	H/T	N	1	O
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Jaul	A/T	N	1	E
Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	.....	B/T	N	1	O
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Jícara	A/T	N*	3	O
Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i>	.....	B/T	N	1	O
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Corteza amarilla	A/T	N*	3	O
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	A/T	Ex	3	O
Bignoniaceae	<i>Kigelia pinnata</i>	Palo de salchichas	A/T	Ex	3	O
Bignoniaceae	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Petaquilla	B/T	N	1	O
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i>	Triquitraque	B/T	Ex	3	Am
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Llama del Bosque	A/T	Ex*	3	O
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Corteza negra	A/T	N*	3	O
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana	A/T	N	1,3	O
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Vainillo	A/T	N	1,3	O
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	A/T	Ex	3	O
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	A/T	N	1,3	O
Boraginaceae	<i>Cordia eriostigma</i>	Muñeco	A/T	N	1,2	Am
Boraginaceae	<i>Ehretia latifolia</i>	Raspa	A/T	N	1	E
Boraginaceae	<i>Tournefortia cuspidata</i>	.....	Ar/T	N	1	Am
Boraginaceae	<i>Tournefortia glabra</i>	Maicillo	A/T	N	2	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Boraginaceae	<i>Varronia spinescens</i>	Varilla negra	Ar/T	N	2	Am
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga	Ar/T	N	2,3	Am
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostaza	H/T	N	2,5	E
Brassicaceae	<i>Cardamine bonariensis</i>	.....	H/T	N	2	Am
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla	H/T	N	2,4,5	Am
Brassicaceae	<i>Rorippa dubia</i>	Platanillo	H/T	Ex*	2,5	Am
Bromeliaceae	<i>Catopsis nutans</i>	Bromelia	H/Ep	N	1,3	Am
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia heterophylla</i>	Gramma real	H/Ep	N	1	E
Bromeliaceae	<i>Tillandsia butzii</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Bromeliaceae	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Bromelia	H/Ep	N	1,3	Am
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Camarón	H/Ep	N	1,3	Am
Bromeliaceae	<i>Tillandsia filifolia</i>	.....	H/Ep	N	1,3	Am
Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Bromelia	H/Ep	N	1,3	O
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricolor</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	A/T	N	1,3	O
Cactaceae	<i>Epiphyllum thomsonianum</i>	.....	Ar/Ep	N	1	O
Calceolariaceae	<i>Calceolaria mexicana</i>	Zapatillas	H/T	N	2,4,6	E
Campanulaceae	<i>Lobelia xalapensis</i>	.....	H/T	N	2,4,6	Am
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	A/T	N	1	Am
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Periquitoya	H/T	Ex*	3	Am
Caprifoliaceae	<i>Valeriana candolleana</i>	.....	H/T	N	6	E
Caprifoliaceae	<i>Valeriana scandens</i>	.....	H/T	N	5	E
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	H/T	N	3,6	E
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	Cincos	H/T	N	2,5	Am
Caryophyllaceae	<i>Drymaria villosa</i>	Cincos	H/T	N	2,5	Am
Caryophyllaceae	<i>Stellaria ovata</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	A/T	Ex	3,6	E
Cleomaceae	<i>Andinocleome pilosa</i>	.....	H/T	N	1	O
Cleomaceae	<i>Cleoserrata serrata</i>	.....	H/T	N	1	O
Clethraceae	<i>Clethra hondurensis</i>	Nance macho	Ar/T	N	1	E
Clethraceae	<i>Clethra lanata</i>	Nance macho	A/T	N	1	Am
Clusiaceae	<i>Clusia croatii</i>	Copey	A/Hep	N	1	E
Clusiaceae	<i>Clusia rosea</i>	Clusia	A/Hep	N	1	O
Commelinaceae	<i>Callisia monandra</i>	.....	H/T	N	1,6	Am
Commelinaceae	<i>Callisia repens</i>	.....	H/T	N	1,2,6	Am



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	.....	H/T	N	1,2,6	Am
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i>	.....	H/T	N	1,2,6	Am
Commelinaceae	<i>Dichorisandra amabilis</i>	.....	H/T	N	1	O
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>	Carne chanco	H/T	N	1	Am
Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonía</i>	.....	H/T	N	1	E
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i>	Cucaracha	H/T	Ex*	2,3,5	Am
Commelinaceae	<i>Tripogandra serrulata</i>	.....	H/T	N	1,2	E
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	.....	B/T	N	2,4,5	E
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	Churrystate	B/T	N	1,2	Am
Convolvulaceae	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	Churrystate	B/T	N	2,3	O
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Churrystate	B/T	N	2	Am
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	Campanilla	H/T	N	4	O
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i>	Churrystate	B/T	N	2,5	O
Convolvulaceae	<i>Ipomoea neei</i>	Churrystate	B/T	N	1,2	O
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i>	Churrystate	H/T	N	2	O
Convolvulaceae	<i>Ipomoea parasitica</i>	Churrystate	B/T	N	2	O
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Churrystate	B/T	N	2	Am
Costaceae	<i>Costus pulverulentus</i>	Caña agria	H/T	N	1,2	E
Crassulaceae	<i>Kalanchoe pinnata</i>	Kalachoe	H/T	Ex*	2,3,6	Am
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia attenuata</i>	.....	B/T	N	2	Am
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Ayote	B/T	N*	2,6	O
Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i>	Pepinillo	B/T	N	2	O
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Sorosí	B/T	Ex*	2,4	O
Cucurbitaceae	<i>Polyclathra cucumerina</i>	Chiberrillo	B/T	N	1	O
Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i>	Chanchitos	B/T	N	1,2,5	Am
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Chayote	B/T	N*	2,6	Am
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cipres	A/T	Ex*	3	Am
Cupressaceae	<i>Thuja orientalis</i>	Cipres plano	A/T	Ex	3	O
Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i>	.....	H/T	N	2,5	E
Cyperaceae	<i>Cyperus alterniflorus</i>	.....	H/T	Ex*	1,2,3	O
Cyperaceae	<i>Cyperus bipartitus</i>	.....	H/T	N	2,3	O
Cyperaceae	<i>Cyperus flavescens</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Pelo de Chino	H/T	N	2,5	Am
Cyperaceae	<i>Eleocharis flavescens</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	.....	H/T	N	2,5	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Cuita de soncho	H/T	N	2,5	Am
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea laevis</i>	.....	B/T	N	1	O
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia longistylis</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea ampla</i>	Achotillo	A/T	N	1	E
Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i>	Hierba meona	H/T	N	5	E
Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	Varilla negra	Ar/T	N	2	O
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	.....	Ar/T	N	2	O
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>	Croton	Ar/T	Ex	3	Am
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Targua	A/T	N	1,2	Am
Euphorbiaceae	<i>Croton hoffmannii</i>	.....	A/T	End	1	O
Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>	Colpachi	A/T	N*	1	E
Euphorbiaceae	<i>Croton xalapensis</i>	.....	A/T	N	1	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Barrabas	Ar/T	Ex	3,4	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dioeca</i>	.....	H/T	N	2,4	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i>	.....	H/T	N	2	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	.....	H/T	N	2	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	.....	H/T	N	2,4	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hoffmanniana</i>	Lechilla	Ar/T	End	3	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucocephala</i>	Pascuita	Ar/T	Ex	3,4	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>	.....	H/T	N	4	O
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Pastora	H/T	Ex	3	O
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Jabillo	A/T	N*	3	O
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Ar/T	Ex*	6	O
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Ar/T	N	2,5,6	Am
Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum</i>	Yos	A/T	N	1	Am
Euphorbiaceae	<i>Tragia volubilis</i>	Pica-Pica	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Acaciella angustissima</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Fabaceae	<i>Albizia adinocephala</i>	Gavilán blanco	A/T	N	1	O
Fabaceae	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Fabaceae	<i>Arachis pintoii</i>	Manicillo	H/T	Ex*	2,3,4,5	Am
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	Casco de venado	A/T	Ex	3	Am
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Hojasen	Ar/T	Ex*	3	O
Fabaceae	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Cabello de angel	A/T	N	1,2	O
Fabaceae	<i>Calliandra surinamensis</i>	Pompón	A/T	Ex	3	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Fabaceae	<i>Calopogonium galactioides</i>	Frijolillo	B/T	N	2,5,6	Am
Fabaceae	<i>Canavalia villosa</i>	Cuchillo	B/T	N	1,2	Am
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	Carao	A/T	N*	3	O
Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i>	Gallinita	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Centrosema sagittatum</i>	Gallinita	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Chamaecrista kunthiana</i>	.....	H/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	Dormilona	H/T	N	2	Am
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Lorito	A/T	N*	3,5	O
Fabaceae	<i>Cojoba costaricensis</i>	Lorito de montaña	Ar/T	N	1	E
Fabaceae	<i>Cologania broussonetii</i>	.....	B/T	N	2,5	E
Fabaceae	<i>Coursetia caribaea</i>	.....	H/T	N	1,5	O
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i>	Quiebraplato	Ar/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Crotalaria vitellina</i>	Chilindrin	Ar/T	N	2	Am
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Malinche	Ar/T	Ex*	3	O
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	Pega-Pega	H/T	N	2,5	Am
Fabaceae	<i>Desmodium caripense</i>	Pega-Pega	H/T	N	2,5	E
Fabaceae	<i>Desmodium distortum</i>	Pega-Pega	H/T	N	2,5	Am
Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>	Pega-Pega	H/T	N	2,5	O
Fabaceae	<i>Desmodium procumbens</i>	Pega-Pega	H/T	N	2,5	Am
Fabaceae	<i>Desmodium uncinatum</i>	Pega-Pega	H/T	N	2,5	O
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>	Gachipelin	A/T	N	1,3,6	Am
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	A/T	N	3	O
Fabaceae	<i>Erythrina berteriana</i>	Poró	A/T	N	1,2,6	O
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Poró	A/T	N	1,2,6	Am
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Poró gigante	A/T	Ex*	1,2,6	Am
Fabaceae	<i>Galactia striata</i>	.....	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	A/T	N*	2,3,6	Am
Fabaceae	<i>Indigofera costaricensis</i>	.....	Ar/T	N	3	O
Fabaceae	<i>Indigofera trita</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>	Guaba	A/T	N	1	O
Fabaceae	<i>Inga inicuil</i>	Guaba	A/T	N	3	O
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	Guaba peluda	A/T	N	1	Am
Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	Cuajiniquil	A/T	N	1	Am
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Cuajiniquil	A/T	N	3	O
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	.....	A/T	Ex*	1,3	O
Fabaceae	<i>Lonchocarpus oliganthus</i>	Chapernillo	A/T	N	1	Am



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i>	Sangre de toro	Ar/T	N	1	O
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	.....	Ar/T	N	2	Am
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	.....	Ar/T	N	2	Am
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	H/T	N	2,5	Am
Fabaceae	<i>Mimosa skinneri</i>	.....	Ar/T	N	2,5	Am
Fabaceae	<i>Mucuna holtoni</i>	Ojo de buey	B/T	N	1	Am
Fabaceae	<i>Phaseolus lunatus</i>	Frijolillo	B/T	N	2	Am
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	H/T	N	6	O
Fabaceae	<i>Poiretia punctata</i>	Nahuapate	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Rhynchosia quercetorum</i>	Nene bejuco	B/T	N	1,2	E
Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Genízaro	A/T	N*	3	O
Fabaceae	<i>Senna cobanensis</i>	Candelillo	A/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Senna hayesiana</i>	Candelillo	A/T	N	1,2	Am
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>	Pico de pajaró	Ar/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Senna papillosa</i>	Candelillo	A/T	N	1,2	Am
Fabaceae	<i>Senna reticulata</i>	Saragundí	A/T	N*	3,4	O
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Candelillo	A/T	N	2,3	Am
Fabaceae	<i>Teramnus uncinatus</i>	Bejuco engordador	B/T	N	2	Am
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trebol	H/T	N	2,4,5	Am
Fabaceae	<i>Vigna speciosa</i>	.....	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Vigna vexillata</i>	.....	B/T	N	2	O
Fabaceae	<i>Zapoteca formosa</i>	.....	A/T	N	1	O
Fabaceae	<i>Zapoteca tetragona</i>	Cabello de angel	A/T	N	1	O
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>	Trencilla	H/T	N	2,5	O
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	A/T	N	1,3,6	O
Geraniaceae	<i>Pelargonium hortorum</i>	Geranio	H/T	Ex	3	O
Gesneriaceae	<i>Achimenes candida</i>	.....	H/T	N	2	E
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Gesneriaceae	<i>Columnea glabra</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Gesneriaceae	<i>Drymonia serrulata</i>	.....	H/T	N	1	Am
Gesneriaceae	<i>Kohleria spicata</i>	.....	H/T	N	2	E
Heliconiaceae	<i>Heliconia bihai</i>	Heliconia	Ar/T	Ex*	1,3	O
Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	Heliconia	Ar/T	N	1,3	Am
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i>	Heliconia	Ar/T	Ex*	1,3	O
Heliconiaceae	<i>Heliconia tortuosa</i>	Heliconia	H/T	N	1,3	Am
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortensia	Ar/T	Ex	3	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea peruviana</i>	.....	B/T	N	1	E
Hypericaceae	<i>Hypericum thesiifolium</i>	.....	H/T	N	5	E
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Achotillo	A/T	N	1	O
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	Trompa chancho	H/T	N	3,4,5	Am
Hypoxidaceae	<i>Molineria capitulata</i>	Coquito	H/T	Ex*	3	O
Iridaceae	<i>Crocasmia x crocosmiiflora</i>	Chispa	H/T	Ex*	2	O
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i>	Gladiolilla	H/T	N	2,5	Am
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i>	Lirio mariposa	H/T	Ex*	3,5	E
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	A/T	Ex*	3,6	O
Juncaceae	<i>Juncus tenuis</i>	Junquillo	H/Ac	N	2	O
Lamiaceae	<i>Aegiphila valerii</i>	.....	A/T	N	1	Am
Lamiaceae	<i>Holmskioldia sanguinea</i>	Sombrero Chino	Ar/T	Ex	3	O
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	Biojo	H/T	N	2,5	O
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i>	Chan	H/T	N	2,5	Am
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	Chan	H/T	N	2,5	Am
Lamiaceae	<i>Hyptis urticoides</i>	.....	H/T	N	2,5	E
Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	Chirrite	H/T	N	2,5	Am
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum pectinatum</i>	.....	H/T	N	2,5	E
Lamiaceae	<i>Salvia costaricensis</i>	Hierba Corazón	H/T	End	1,2	Am
Lamiaceae	<i>Salvia lasiocephala</i>	Salvia	H/T	N	2	E
Lamiaceae	<i>Salvia occidentalis</i>	Salvia	H/T	N	2	Am
Lamiaceae	<i>Salvia polystachia</i>	Salvia	Ar/T	N	1	E
Lamiaceae	<i>Stachys costaricensis</i>	.....	H/T	N	2,5	E
Lauraceae	<i>Cinnamomum hammelianum</i>	Aguacatillo	A/T	N	1	E
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	Aguacatillo	A/T	N	1	Am
Lauraceae	<i>Licaria triandra</i>	Aguacatillo	A/T	N	1	E
Lauraceae	<i>Nectandra martinicensis</i>	Aguacatillo	A/T	N	1	O
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	Aguacatillo	A/T	N	1	E
Lauraceae	<i>Nectandra turbacensis</i>	Colorado	A/T	N	1	O
Lauraceae	<i>Ocotea sinuata</i>	Quizarra caca	A/T	N	1	Am
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	A/T	N*	1,3,6	Am
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo	A/T	N	1,3	Am
Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Linderniaceae	<i>Lindernia diffusa</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Loasaceae	<i>Klaprothia fasciculata</i>	.....	H/T	N	2	O
Loasaceae	<i>Nassa triphylla</i>	Pringamosca	H/T	N	1	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Loranthaceae	<i>Passovia pyrifolia</i>	Matapalo	Ar/Ep	N	1,3,4,6	Am
Loranthaceae	<i>Struthanthus orbicularis</i>	Matapalo	Ar/Ep	N	1,3,4,6	Am
Lythraceae	<i>Cuphea appendiculata</i>	.....	H/T	N	2	Am
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i>	Alambrillo	H/T	N	2	Am
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i>	Nicaraguita	H/T	N	2	Am
Lythraceae	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	Nicaraguita	H/T	N	2	Am
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>	Orgullo de la india	A/T	Ex	3	O
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis muricata</i>	.....	B/T	N	1	O
Malpighiaceae	<i>Bunchosia costaricensis</i>	Cereza	Ar/T	N	1	O
Malpighiaceae	<i>Bunchosia macrophylla</i>	Cereza	Ar/T	N	1	E
Malpighiaceae	<i>Bunchosia polystachia</i>	.....	Ar/T	N	1	Am
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	A/T	N	3	O
Malpighiaceae	<i>Gaudichaudia hexandra</i>	.....	B/T	N	1	O
Malpighiaceae	<i>Hiraea reclinata</i>	.....	B/T	N	1	O
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Acerola	Ar/T	N	3	O
Malpighiaceae	<i>Tetrapterys schiedeana</i>	.....	B/T	N	1	E
Malvaceae	<i>Allosidastrum pyramidatum</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Amapolilla	H/T	N	2,5	Am
Malvaceae	<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote	A/T	N*	6	O
Malvaceae	<i>Byttneria aculeata</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	A/T	N*	3	O
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodón	Ar/T	N	3	O
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	A/T	N	1	O
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Burio	A/T	N	1	Am
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Amapola	Ar/T	Ex	3	Am
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Amapolilla	Ar/T	N	2	Am
Malvaceae	<i>Malvaviscus palmanus</i>	Amapolilla	Ar/T	N	1	E
Malvaceae	<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	Amapolilla	Ar/T	Ex	2	Am
Malvaceae	<i>Melochia lupulina</i>	Escobilla morada	H/T	N	2	O
Malvaceae	<i>Pavonia schiedeana</i>	.....	H/T	N	1,2	Am
Malvaceae	<i>Robinsonella lindeniana</i>	.....	A/T	N	1	O
Malvaceae	<i>Sida hirsutissima</i>	Escobilla	H/T	N	2,4,5	O
Malvaceae	<i>Sida jussiaeana</i>	.....	H/T	N	2,4,5	O
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	H/T	N	2,4,5	Am
Malvaceae	<i>Triumfetta lappula</i>	Mozote de caballo	Ar/T	N	2	O
Malvaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Mozote	Ar/T	N	2	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Marantaceae	<i>Calathea crotalifera</i>	Bijagua	H/T	N	1	Am
Marantaceae	<i>Calathea macrosepala</i>	Bijagua	H/T	N	1	Am
Marantaceae	<i>Calathea zebrina</i>	.....	H/T	Ex	3	Am
Marantaceae	<i>Ctenanthe lubbersiana</i>	.....	H/T	Ex	3	Am
Marantaceae	<i>Ctenanthe oppenheimiana</i>	Pluma de indio	H/T	Ex	3	Am
Mazaceae	<i>Mazus pumilus</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Melastomataceae	<i>Arthrosterma ciliatum</i>	Caña agria	H/T	N	2	E
Melastomataceae	<i>Centradenia inaequilateralis</i>	.....	H/T	N	2	Am
Melastomataceae	<i>Conostegia macrantha</i>	.....	A/T	N	1	E
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Uña de Gato	A/T	N	1,2	Am
Melastomataceae	<i>Leandra subseriata</i>	Lengua de vaca	Ar/T	N	2	E
Melastomataceae	<i>Miconia aeruginosa</i>	Terciopelo	A/T	N	1,2	Am
Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Canilla de mula	A/T	N	2	O
Melastomataceae	<i>Schwackaea cupheoides</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Melastomataceae	<i>Tibouchina grandiflora</i>	.....	Ar/T	Ex*	3	O
Melastomataceae	<i>Tibouchina longifolia</i>	.....	Ar/T	N	2	Am
Melastomataceae	<i>Tibouchina urvilleana</i>	Nazareno	Ar/T	Ex	3	Am
Meliaceae	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Cedro rosado	A/T	Ex	3	E
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Nin	A/T	Ex	3	O
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	A/T	N	1,3	O
Meliaceae	<i>Cedrela tonduzii</i>	Cedro dulce	A/T	N	1	E
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	A/T	N*	3	O
Meliaceae	<i>Trichilia americana</i>	Uruca	A/T	N	1	O
Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	Uruca	A/T	N	1,3,4	Am
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Cedrillo	A/T	N	1	O
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	Bejuco azul	B/T	N	2	Am
Monimiaceae	<i>Mollinedia viridiflora</i>	Cuita de mono	A/T	N	1	E
Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i>	Mano de sapo	H/T	N	1	O
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higuerón	A/Hep	N	1,6	E
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	A/T	Ex	3	Am
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Higueron	A/Hep	N	1,6	O
Moraceae	<i>Ficus costaricana</i>	Higueron	A/Hep	N	1,3,6	Am
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Gomera	A/T	Ex	3	O
Moraceae	<i>Ficus jimenezii</i>	Higueron	A/Hep	N	1,3,6	Am
Moraceae	<i>Ficus macbridei</i>	Higuerón	Ar/T	N	1	E
Moraceae	<i>Ficus morazaniana</i>	Higueron	A/Hep	N	3,6	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	Higueron	A/Hep	N	1,3,6	Am
Moraceae	<i>Ficus velutina</i>	.....	A/Hep	N	1	E
Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i>	.....	A/T	N	1	Am
Musaceae	<i>Ensete ventricosum</i>	Banano etiope	H/T	Ex*	2,3,6	E
Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Banano	H/T	Ex	2,3,6	Am
Musaceae	<i>Musa velutina</i>	Banano rosado	H/T	Ex*	2,3,6	Am
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i>	Hisopo	A/T	Ex	3	Am
Myrtaceae	<i>Calyptanthes pallens</i>	Murta	A/T	N	1	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Eucalipto	Ar/T	Ex	3	O
Myrtaceae	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Eucalipto	A/T	Ex	3	Am
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	A/T	Ex*	3	Am
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumichama	A/T	Ex	3	O
Myrtaceae	<i>Eugenia galalonensis</i>	.....	A/T	N*	3	O
Myrtaceae	<i>Eugenia hiraefolia</i>	Fruta de pava	A/T	N	1	O
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	A/T	Ex*	3	Am
Myrtaceae	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	Corcho	A/T	Ex	3	O
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	Murta	A/T	N	1	Am
Myrtaceae	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Cas	A/T	N*	3,4,6	Am
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	A/T	N	1,3,4,6	Am
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Guisaro	A/T	N	2,6	Am
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Cacique	A/T	N	1	O
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Manzana rosa	A/T	Ex*	3,6	Am
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	Manza de agua	A/T	Ex*	3,6	O
Myrtaceae	<i>Syzygium paniculatum</i>	Cereza magenta	A/T	Ex*	3,6	Am
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Veranera	Ar/T	Ex*	3,4	O
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	H/T	Ex*	2,4	Am
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	A/T	Ex	3	E
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	A/T	Ex*	3	Am
Onagraceae	<i>Fuchsia paniculata</i>	Achotillo	Ar/T	N	1	E
Onagraceae	<i>Hauya elegans</i>	Supara	A/T	N	1	Am
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Clavillo	H/T	N	2	E
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	Clavillo	H/T	N	2	E
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Rosilla	H/T	N	2	Am
Orchidaceae	<i>Camaridium microphyton</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Orchidaceae	<i>Campylocentrum schiedeii</i>	.....	H/Ep	N	1	Am
Orchidaceae	<i>Epidendrum barbeyanum</i>	Torito	H/Ep	N	1	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Orchidaceae	<i>Epidendrum piliferum</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Orchidaceae	<i>Govenia sp.</i>	.....	H/T	N	1	O
Orchidaceae	<i>Leochilus leochilinus</i>	.....	H/Ep	N	2	Am
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	.....	H/T	Ex*	1	O
Orchidaceae	<i>Platythelys vaginata</i>	.....	H/T	N	1	E
Orchidaceae	<i>Prostechea livida</i>	Conchita	H/Ep	N	1	E
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis micrantha</i>	.....	H/Ep	N	1	O
Orchidaceae	<i>Xylobium elongatum</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	Copete de gallo	H/T	N	2,6	Am
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Trebol	H/T	N	2,4,5,6	Am
Oxalidaceae	<i>Oxalis debilis</i>	Trebol	H/T	N	2,4,5,6	Am
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Cardo	H/T	N	2	Am
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Papagayo	Ar/T	N	1,2	Am
Passifloraceae	<i>Passiflora adenopoda</i>	Ococa	B/T	N	1,2	Am
Passifloraceae	<i>Passiflora apetala</i>	Calzoncillo	B/T	N	1,2	E
Passifloraceae	<i>Passiflora biflora</i>	Calzoncillo	B/T	N	1,2	Am
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	Estococa	B/T	N	1,2	E
Passifloraceae	<i>Passiflora miniata</i>	Flor de pasión	B/T	Ex	3	Am
Passifloraceae	<i>Passiflora platyloba</i>	Calala	B/T	N	1,2	O
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	Granadilla	B/T	N	1,2	O
Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	.....	B/T	N	1,2	O
Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	Turnera	H/T	N	3	O
Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	Carmín	H/T	N	1,2	Am
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	Riñoncillo	H/T	N	2,4	Am
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Riñoncillo	H/T	N	2,4	E
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Jaboncillo	H/T	N	2,5	Am
Picramniaceae	<i>Picramnia antidesma</i>	Cafesillo	A/T	N	1	O
Picramniaceae	<i>Picramnia teapensis</i>	Caregre	A/T	N	1	E
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>	Pino	A/T	Ex	3	O
Piperaceae	<i>Manekia naranjoana</i>	.....	B/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Peperomia deppeana</i>	.....	H/Ep	N	1	Am
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Piperaceae	<i>Peperomia lignescens</i>	.....	H/Ep	N	1	Am
Piperaceae	<i>Peperomia maculosa</i>	.....	H/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Peperomia olivacea</i>	.....	H/Ep	N	1	E
Piperaceae	<i>Peperomia san-joseana</i>	.....	H/Ep	N	1	Am



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i>	Garrapatilla	H/Ep	N	1	E
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Anisillo	Ar/T	N	2	Am
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Piper bredemeyeri</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Piper obliquum</i>	.....	H/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Piper polytrichum</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Piperaceae	<i>Piper sp 1</i>	Cordoncillo	Ar/T	N	1	Am
Piperaceae	<i>Piper sp 2</i>	Cordoncillo	Ar/T	N	1	Am
Piperaceae	<i>Piper sp 3</i>	Cordoncillo	H/T	N	1	O
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>	Anisillo	Ar/T	N	1,2	Am
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Llantén	H/T	N	2,4,5	Am
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Llantén	H/T	Ex*	2,4,5	Am
Plantaginaceae	<i>Russelia sarmentosa</i>	Coralillo	H/T	N	1,2	O
Plantaginaceae	<i>Stemodia angulata</i>	Hierba santa	H/T	N	2,5	O
Plantaginaceae	<i>Stemodia verticillata</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Plantaginaceae	<i>Veronica serpyllifolia</i>	.....	H/T	N*	6	O
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de venado	H/T	N	2,5	Am
Poaceae	<i>Arthraxon hispidus</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	.....	H/T	Ex	3	Am
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	H/T	Ex*	2,3	Am
Poaceae	<i>Cenchrus purpureus</i>	Pasto gigante	H/T	Ex*	2,5	Am
Poaceae	<i>Coix lacryma-jobi</i>	Lágrimas	H/T	Ex*	2,5	Am
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Estrella africana	H/T	Ex*	2,5	E
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallo	H/T	Ex*	2,5	Am
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	H/T	N	2,5	E
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	H/T	Ex*	2,5	O
Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	Carricillo	H/T	N	2,5	O
Poaceae	<i>Lasiacis sorghoidea</i>	Carricillo	H/T	N	2,5	E
Poaceae	<i>Oplismenus burmannii</i>	Panza de burra	H/T	N	2,5	O
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Poaceae	<i>Panicum trichoides</i>	.....	H/T	N	2,5	O
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	.....	H/T	N	2,5	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Jengibrillo	H/T	Ex*	2,5	Am
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Poaceae	<i>Paspalum virgatum</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Poaceae	<i>Phyllostachys aurea</i>	Bambú	H/T	Ex*	2	Am
Poaceae	<i>Poa annua</i>	.....	H/T	Ex*	2,5	Am
Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	.....	H/T	N	1,2	E
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Caminadora	H/T	Ex*	2,5	Am
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	Pitilla	H/T	Ex*	2,5	Am
Polygalaceae	<i>Monnina sylvicola</i>	.....	Ar/T	N	2	E
Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i>	Canchalagua	H/T	N	4,5	Am
Polygonaceae	<i>Homalocladium platycladum</i>	Bizcochuelo	H/T	Ex	3	O
Polygonaceae	<i>Persicaria capitata</i>	.....	H/T	Ex*	2	O
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	Chile de perro	H/T	N	3,4	Am
Polygonaceae	<i>Rumex nepalensis</i>	Riubarbo	H/T	Ex*	2,5	Am
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Riubarbo	H/T	Ex*	2,5	E
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i>	Guacalillo	H/Ac	N	2	Am
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Berros	H/T	N	2	Am
Primulaceae	<i>Anagallis pumila</i>	.....	H/T	N	5	Am
Primulaceae	<i>Ardisia revoluta</i>	Tucuico	Ar/T	N	3	O
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Ratoncillo	A/T	N	1	E
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	Gravilea	A/T	Ex	3,6	E
Ranunculaceae	<i>Clematis acapulcensis</i>	Barba de viejo	B/T	N	2	Am
Rhamnaceae	<i>Frangula pendula</i>	Duraznillo	A/T	N	1	E
Rhamnaceae	<i>Gouania polygama</i>	Pipiazu	B/T	N	2,6	Am
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	A/T	Ex*	3,4,6	Am
Rosaceae	<i>Prunus occidentalis</i>	Maicillo	A/T	N	3	E
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Durazno	A/T	Ex	3,6	E
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	Frambuesa	Ar/T	Ex*	1,2	E
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	Mora	Ar/T	N	1,2	E
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	Chiraquilla	B/T	N	2	O
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Cinchona	Ar/T	N	1	E
Rubiaceae	<i>Coccocypselum hirsutum</i>	Huevos de Indio	H/T	N	2,5	E
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	Ar/T	Ex*	2,3,6	Am
Rubiaceae	<i>Gonzalagunia rosea</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Rubiaceae	<i>Guettarda macrosperma</i>	Madroño negro	Ar/T	N	1	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Cafesillo	Ar/T	N	2,3	Am
Rubiaceae	<i>Hoffmannia longipetiolata</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	Ixora	Ar/T	Ex	3	Am
Rubiaceae	<i>Mitracarpus hirtus</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Rubiaceae	<i>Palicourea padifolia</i>	Cafesillo	Ar/T	N	1,2	E
Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Rubiaceae	<i>Psychotria nubiphila</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Rubiaceae	<i>Psychotria pubescens</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Rubiaceae	<i>Psychotria recordiana</i>	.....	Ar/T	N	1	O
Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	Horquetilla	Ar/T	N	1	E
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	Ipecacuana	H/T	N	2,5	Am
Rubiaceae	<i>Rogiera amoena</i>	Quina	A/T	N	1	E
Rubiaceae	<i>Spermacoce prostrata</i>	.....	H/T	N	2,5	Am
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i>	Botoncillo	H/T	N	2,5	Am
Rutaceae	<i>Casimiroa sapota</i>	Matasano	A/T	N	1	Am
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limon dulce	A/T	Ex	3,6	Am
Rutaceae	<i>Citrus medica</i>	Toronja	A/T	Ex	3	O
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	A/T	Ex	3,6	Am
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	A/T	Ex	3,6	Am
Rutaceae	<i>Euodia ridleyi</i>	.....	Ar/T	Ex	3	Am
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	Jazmin de india	Ar/T	Ex	3	Am
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Lagartillo	A/T	N	1	O
Rutaceae	<i>Zanthoxylum limoncello</i>	Limoncillo	A/T	N	1	E
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Lagartillo	A/T	N	1	O
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i>	.....	A/T	N	1	O
Salicaceae	<i>Xylosma flexuosa</i>	Peipute	A/T	N	1,2	O
Sapindaceae	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Chimbolillo	B/T	N	1,2	Am
Sapindaceae	<i>Cupania glabra</i>	Cascuá	A/T	N	1	Am
Sapindaceae	<i>Paullinia cururu</i>	Conjura	B/T	N	1,2	O
Sapindaceae	<i>Serjania mexicana</i>	Sierrilla	B/T	N	1,2	O
Sapindaceae	<i>Serjania racemosa</i>	Sierrilla	B/T	N	1,2	O
Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	.....	B/T	N	1	O
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum brenesii</i>	Caimito montaña	A/T	N	1	O
Sapotaceae	<i>Sideroxylon persimile</i>	Peipute	A/T	N	1	O
Scrophulariaceae	<i>Buddleja americana</i>	Salvia Virgen	Ar/T	N	3	Am
Siparunaceae	<i>Siparuna thecaphora</i>	Limoncillo	Ar/T	N	1	E
Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>	Cuculmeca	B/T	N	1	O



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Güitite	A/T	N	2,3,4,6	Am
Solanaceae	<i>Browallia americana</i>	Simpática	H/T	N	2,5	Am
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>	Reina de noche	Ar/T	Ex*	3,6	Am
Solanaceae	<i>Brunfelsia grandiflora</i>	San Juan	Ar/T	Ex	3	Am
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i>	Chile	H/T	N	2	Am
Solanaceae	<i>Cestrum aurantiacum</i>	Pavoncillo	Ar/T	N	1	E
Solanaceae	<i>Cestrum glanduliferum</i>	Zorillo	Ar/T	N	2,3	O
Solanaceae	<i>Cestrum microcalyx</i>	Zorillo	Ar/T	N	1,2	E
Solanaceae	<i>Cestrum schlechtendahlia</i>	Zorrillo	Ar/T	N	1	E
Solanaceae	<i>Cestrum tomentosum</i>	Zorillo blanco	A/T	N	1,2	Am
Solanaceae	<i>Jaltomata repandidentata</i>	Tomatillo	H/T	N	2	E
Solanaceae	<i>Juanulloa mexicana</i>	.....	Ar/Ep	N	1	O
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	.....	H/T	N	2	Am
Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabaco	H/T	Ex*	3,4,6	O
Solanaceae	<i>Solanum accrescens</i>	.....	Ar/T	N	2	O
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Yerba mora	H/T	N	2,5	Am
Solanaceae	<i>Solanum aphyodendron</i>	.....	Ar/T	N	1,2	E
Solanaceae	<i>Solanum lanceifolium</i>	Tomatillo	H/T	N	2,5	E
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	H/T	N	2,4,5	Am
Solanaceae	<i>Solanum rovirosanum</i>	Berenjena	Ar/T	N	1,2	O
Solanaceae	<i>Solanum rudepannum</i>	Berenjena	Ar/T	N	2	Am
Solanaceae	<i>Solanum seforthianum</i>	Volcancillo	Ar/T	Ex*	1,3	O
Solanaceae	<i>Solanum trizygum</i>	.....	H/T	N	1	E
Solanaceae	<i>Solanum umbellatum</i>	Zorrillo	Ar/T	N	2,3	Am
Solanaceae	<i>Solanum wendlandii</i>	Flor de volcán	B/T	N	3	Am
Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>	Sulfatillo	H/T	N	2,5	Am
Staphyleaceae	<i>Staphylea occidentalis</i>	Falso cristóbal	A/T	N	1,2	E
Ulmaceae	<i>Ulmus mexicana</i>	Tirrá	A/T	N	1	E
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	A/T	N	1,2,3,4,6	Am
Urticaceae	<i>Laportea aestuans</i>	Ortiga	H/T	N	2	E
Urticaceae	<i>Phenax hirtus</i>	.....	H/T	N	1,2	E
Urticaceae	<i>Phenax mexicanus</i>	.....	Ar/T	N	2	Am
Urticaceae	<i>Phenax rugosus</i>	.....	Ar/T	N	1,2	Am
Urticaceae	<i>Pilea hyalina</i>	Conchita	H/T	N	2,5	Am
Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i>	.....	H/T	N	2,4,5	Am
Urticaceae	<i>Pilea pittieri</i>	.....	Ar/T	N	1	E



Continuación Apéndice 1.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Pro	Cob	Sec
Urticaceae	<i>Pilea purulensis</i>	.....	Ar/T	N	1	E
Urticaceae	<i>Pilea nummulariifolia</i>	.....	H/T	N	3,4	O
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	Ortiga	Ar/T	N	1,2	Am
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i>	Ortiga	Ar/T	N	1,2	Am
Urticaceae	<i>Urera verrucosa</i>	Ortiga	Ar/T	N	1,2	E
Verbenaceae	<i>Citharexylum donnell-smithii</i>	Dama	H/T	N	1,3,6	E
Verbenaceae	<i>Cornutia pyramidata</i>	Murciélago	Ar/T	N	1	E
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	Pingo de oro	Ar/T	Ex	3	Am
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	5 Negritos	Ar/T	N	2,3,4	Am
Verbenaceae	<i>Lantana hirta</i>	.....	Ar/T	N	2	E
Verbenaceae	<i>Lippia cardiostegia</i>	.....	A/T	N	1	O
Verbenaceae	<i>Lippia myriocephala</i>	Caragra	Ar/T	N	1	E
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	Raspaguacal	B/T	N*	3	Am
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta mutabilis</i>	Rabo de zorro	Ar/T	Ex*	2,3	Am
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	H/T	N	2,5	Am
Vitaceae	<i>Cissus biformifolia</i>	Yasú	B/T	N	1,2	Am
Vitaceae	<i>Cissus microcarpa</i>	.....	B/T	N	1,2	Am
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	.....	B/T	N	1,2	Am
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i>	Agrá	B/T	N	1,2	O
Zingiberaceae	<i>Alpinia officinarum</i>	Galanga	H/T	Ex	3	Am
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i>	Antorcha	H/T	Ex*	3	Am
Zingiberaceae	<i>Etlingera elatior</i>	Bastón de emperador	H/T	Ex	3	Am
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Lirio de agua	H/T	Ex*	1,3	Am
Zingiberaceae	<i>Hedychium gardnerianum</i>	Gengibre hawaiano	H/T	Ex	3	Am



CAPÍTULO 2

HONGOS



RESUMEN

Se realizó una actualización de la diversidad de hongos del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA) en los meses de octubre y noviembre del 2018. Se hizo una modificación de la metodología llamada “caminhamento” y se complementó con recorridos aleatorios por diversos ecosistemas en dos sectores del Corredor Biológico. Se encontraron 38 especies de hongos distribuidas en 3 divisiones, 9 órdenes, 23 familias y 30 géneros y se incluyó la especie *Ceratiomyxa fruticulosa*, como parte de la división myxomicota. Se comparó con los resultados obtenidos por FUNDENA (2001) en la misma área de estudio, los cuales observaron 37 especies de hongos y a pesar de que el número es casi similar, la composición de los hongos según el índice de Jaccard fue de un 20% de similitud, sugiriendo que las

condiciones de ambos trabajos fueron diferentes en cuanto a cambios en la vegetación y el paisaje, esfuerzo de muestreo, acceso a la información y condiciones climáticas cuando se muestreó. Hay poca información para determinar el estado de conservación de las especies de hongos; no obstante, por la importancia general para la industria gastronómica, medicina, agricultura y cultura se tomaron en cuenta diferentes usos y curiosidades de la mayoría de las especies encontradas. Se hizo énfasis que la pérdida de hábitat y el cambio climático son las principales amenazas para la supervivencia de este grupo de organismos y se recomienda realizar un estudio a través de un año para reportar la presencia de más especies que fluctúan a través del tiempo e incentivar los estudios poblacionales, de utilidad y de educación ambiental.



1. INTRODUCCIÓN

Los hongos son los organismos encargados de descomponer la materia orgánica en los ecosistemas y devolver al suelo los elementos necesarios para el reciclaje de nutrientes (Carranza *et al.* 2017). A pesar de tener una función tan importante para la vida de todos los organismos, es un grupo subestimado y algunas veces mal interpretado debido a que, pueden producir efectos adversos en las plantas, los animales, la salud y la infraestructura. No obstante, poseen múltiples usos y beneficios en la industria de licores (cervezas, vinos), en la medicina (penicilina, cinnabarina), en la gastronomía (champiñones, colmenillas, hongos ostra, etc.) y la agricultura (*Trichoderma*) (Mata 1999, 2003, Roberts & Evans 2011, Pérez 2017).

Esta dualidad, aunado a su gran adaptación para vivir en casi cualquier lugar (textiles, cuero, vidrio, piel, alimentos, etc.), su gran variedad morfológica (macrohongos y microhongos) y la capacidad de realizar simbiosis con otros organismos como las algas (líquenes) y los árboles (micorrizas) hacen de los hongos un grupo con un gran potencial para estudiar, principalmente por estas asociaciones de muchas de sus especies es que son considerados indicadores de la salud de los ecosistemas en los que se desarrollan (Calderón 2005, Piepenbring 2015, Carranza *et al.* 2017). En Costa Rica se estima que se pueden encontrar más de 50000 especies de hongos, pero actualmente se tiene información de aproximadamente 3000; un número

muy por debajo de los 5000000 que se estiman hay alrededor del mundo. Los ecosistemas tropicales son los que presentan la mayor diversidad de hongos ya que presentan las condiciones ideales para su crecimiento, la formación de las estructuras reproductoras depende estrechamente del clima, la humedad y una temperatura moderada (Carranza *et al.* 2017).

La destrucción del hábitat y el cambio climático (relaciones micorrícicas) son las principales amenazas para las especies fúngicas (Valdés 2011), y la ubicación del CBIMA influye negativamente en las poblaciones y las asociaciones de estos organismos, pues en su territorio es donde se da la mayor concentración de actividades humanas, propiciadoras de las problemáticas indicadas. Es por esto, que realizar un inventario de la diversidad de hongos en un ecosistema urbano, dentro del marco de un proyecto general donde se incluyen otros grupos faunísticos y florísticos, es valioso para poder tener un adecuado panorama de las condiciones ecosistémicas generales y así poder tomar futuras decisiones para la conservación de las especies que conviven con el ser humano en la ciudad capital. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es inventariar los hongos presentes en el CBIMA para analizar la diversidad actual, detectar las especies sensibles del corredor y contrastar los resultados con el estudio previo realizado por la Fundación de los Defensores de la Naturaleza en el año 2001.



2. METODOLOGÍA

2.1. Recolección de datos

Para efectos de este estudio, el Corredor Biológico Interurbano río María Aguilar se dividió en 2 sectores: El sector 1 que corresponde a la parte Oeste de San José, donde hay una alta densidad poblacional y desarrollo urbano y el sector 2 que corresponde a la parte Este, donde hay menos densidad poblacional y un poco más de áreas boscosas. Algunos de los

lugares visitados en ambos sectores fueron: Sabana Sur, Hatillos, San Pedro, Cedros, Guayabos, Sabanilla, Pinares, San Ramón y Concepción de Tres Ríos; en estos lugares se intentó abarcar diferentes ecosistemas como áreas boscosas, cafetales, charrales, zonas ribereñas y parques urbanos (Fig. 14).

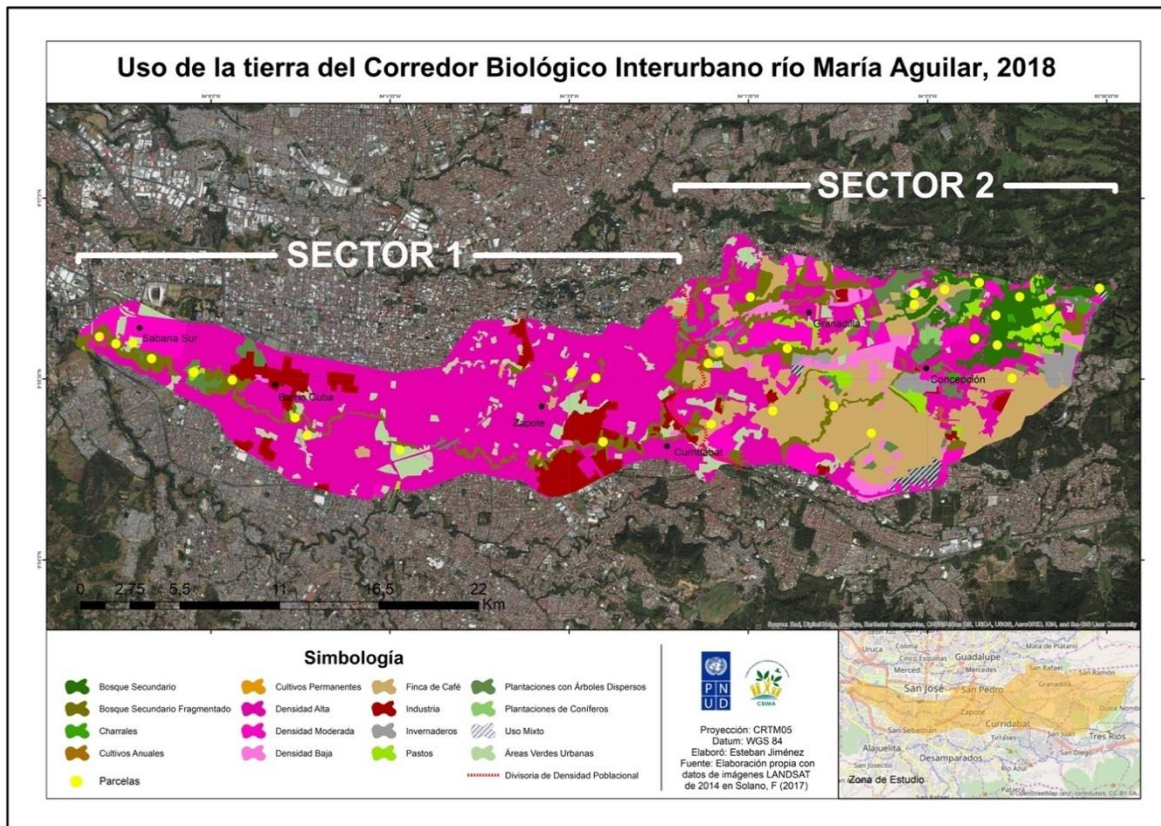


Figura 14. Puntos de muestreo a establecer para el estudio de hongos en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, Valle Central de Costa Rica.



El trabajo de campo se llevó a cabo en 8 días durante los meses de octubre y noviembre del año 2018, específicamente entre las fechas del 30 de octubre al 12 de noviembre. Se realizó una visita previa a los lugares para determinar la metodología utilizada ya que al trabajar en un área urbana hay muchos factores que se deben de tomar en cuenta como los accesos a las propiedades o lugares públicos, la seguridad, la movilidad y las condiciones del área de muestreo y sus alrededores.

En cada punto de muestreo, se realizaron dos recorridos aleatorios en línea recta, caminando lentamente por los senderos y áreas disponibles e identificando *in situ* los hongos que eran visualizados y que fueran posibles determinar. La metodología utilizada está basada en la propuesta por Filgueiras (1994) para el muestreo de la vegetación de un lugar, pero que es efectiva para muestreos expeditos de hongos con las modificaciones pertinentes pues se tomó en cuenta la facilidad que los dueños de las propiedades nos dieron para ingresar y sus propias restricciones o advertencias, así como la seguridad de los sitios. Hay que hacer hincapié que los muestreos se realizaron en un momento de transición de la época lluviosa a la época seca, un factor que se consideró sumamente importante en cada sitio que se visitó para decidir

que la mejor opción fuese la búsqueda intensiva de los hongos.

Los hongos que fueron encontrados se les tomaron fotografías tanto de la parte del píleo como del himenio, los que se identificaban *in situ* no se recolectaban, pero los que no se identificaron en el momento se recolectaron utilizando con mucho cuidado una navaja y envases de vidrio para transportarlos a la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional y almacenarlos en el laboratorio de biopreparaciones. Además, se anotaron diferentes datos como el sustrato, el hábito y las características morfológicas que ayudaran en su identificación posterior (Fig. 15).

La determinación taxonómica de los hongos se realizó mediante: A) revisión de literatura (Guzmán 1977, Pacioni 1982, Phillips 1991, Mata 1999, 2003, Calderón 2005, Roberts y Evans 2011, Calderón 2015, Carranza *et al.* 2017) y el proyecto Ecobiosis del Museo Nacional disponible digitalmente en la siguiente web: <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/Buscador.aspx?NombreComun=hongos> y B) consulta a taxónomos especialistas nacionales como apoyo en aquellos especímenes de compleja determinación.



Figura 15. Trabajo de campo identificando y recolectando hongos en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

2.2. Análisis de datos

Con los datos obtenidos en los recorridos aleatorios, se confeccionó una lista general de los hongos observados, con la taxonomía actualizada (división, orden, familia, género y especie) basado en la base de datos Mycobank (Robert *et al.* 2011) y con información adicional como nombre común, origen, estatus de conservación según la lista Roja de la IUCN (IUCN 2012), CITES y la legislación nacional (El Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N°32633), hábito, hábitat, usos y curiosidades de las especies encontradas. También se realizaron listas según la distribución por sectores y con respecto a las especies reportadas en el estudio del 2001 realizado por la FUNDENA.

Además, se realizó una comparación de la similitud de la diversidad de hongos en los Sectores Este y Oeste del Corredor Biológico CBIMA, así como una comparación a nivel general del estudio realizado en el 2001 con el del 2018 con un índice de Jaccard:

$$I_j: c / (a+b-c)$$

Donde:

a: es el número de especies presentes en el sector A.

b: es el número de especies presentes en el sector B.

c: es el número de especies presentes en ambos sectores, A y B.

El coeficiente varía entre 0 y 1; a mayor similitud entre sectores el coeficiente tenderá a 1.



3. RESULTADOS

3.1. Inventario de Hongos

Se encontraron 38 especies de hongos en el CBIMA distribuidas en tres divisiones, nueve órdenes, 23 familias y 30 géneros (Cuadro 5, Fig. 16). La especie *Ceratiomyxa fruticulosa*, es incluida como parte de la división myxomicota, un grupo de hongos mucilaginosos parte del reino Protozoa que a través de los años ha presentado cambios taxonómicos (Fiore-Donno 2010), pero que tradicionalmente se sigue incluyendo como parte de los hongos por los micólogos especialistas.

De los 38 hongos encontrados, cinco no pudieron ser identificados a nivel de especie perteneciente a los géneros *Mycena*, *Psathyrella*, *Clitocybe*, *Pterula* y *Coprinellus*, debido a la complejidad de estos grupos por falta de estudios taxonómicos que resuelvan adecuadamente su taxonomía y que documenten adecuadamente las características de cada especie. Todas las especies registradas son consideradas de origen nativo (Mata, 1999; Mata, 2003; Carranza *et al.*, 2017) y, a pesar de que algunos libros especifican un origen diferente (Roberts y Evans 2011), todas las especies identificadas se distribuyen naturalmente en Costa Rica (Cuadro 5).

Cuadro 5 Hongos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Este cuadro presenta la taxonomía actualizada y su estatus de conservación según la UICN, CITES y la legislación nacional: datos deficientes (DE), preocupación menor (PM), propuesta (P).

División	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Basidiomycota	Agaricales	Agaricaceae	<i>Chlorophyllum molybdites</i>	Sombrilla, parasol falso	DE
Basidiomycota	Agaricales	Agaricaceae	<i>Cyathus striatus</i>	Nido de pájaro	DE
Basidiomycota	Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula-judae</i>	Oreja de palo	DE
Basidiomycota	Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia delicata</i>	Oreja de palo	DE
Basidiomycota	Auriculariales	Auriculariaceae	<i>Auricularia polytricha</i>	Oreja de palo	DE
Myxomycota	Protosteliales	Ceratiomyxaceae	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	.....	DE
Ascomycota	Heliales	Chlorociboriaceae	<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	Copa de madera verde	DE
Basidiomycota	Agaricales	Coprinaceae	<i>Coprinus comatus</i>	Sombrilla	PM, UICN
Basidiomycota	Geastrales	Geastraceae	<i>Geastrum saccatum</i>	Estrella de tierra	DE
Basidiomycota	Geastrales	Geastraceae	<i>Geastrum triplex</i>	Estrella de tierra	DE
Basidiomycota	Agaricales	Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe miniata</i>	Sombrilla	DE
Ascomycota	Xylariales	Hypoxylaceae	<i>Daldinia concentrica</i>	Bola de carbón	DE
Basidiomycota	Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius oreades</i>	Senderilla	DE



División	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Basidiomycota	Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius siccus</i>	Molinillo	DE
Basidiomycota	Polyporales	Meripilaceae	<i>Rigidoporus microporus</i>	Oreja de palo	DE
Ascomycota	Pezizales	Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	Colmenilla	DE
Basidiomycota	Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena aff. corynephora</i>	.....	DE
Basidiomycota	Agaricales	Mycenaceae	<i>Mycena</i> sp	.....	DE
Basidiomycota	Agaricales	Mycenaceae	<i>Xeromphalina campanella</i>	Trompeta de oro	DE
Basidiomycota	Phallales	Phallaceae	<i>Laternea pusilla</i>	Hongo linterna, flor de palo	DE
Basidiomycota	Agaricales	Physalacreaceae	<i>Oudemansiella canarii</i>	Sombrilla	DE
Basidiomycota	Agaricales	Pleurotaceae	<i>Pleurotus ostreatus</i>	Hongo ostra	DE
Basidiomycota	Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	Oreja de palo	DE
Basidiomycota	Polyporales	Polyporaceae	<i>Polyporus tenuiculus</i>	Oreja de palo	DE
Basidiomycota	Polyporales	Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	Oreja de palo	DE
Basidiomycota	Polyporales	Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	Oreja de palo, hongo de sangre	P, UICN
Basidiomycota	Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	Cola de pavo	DE
Basidiomycota	Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus disseminatus</i>	Hongo sombrilla	DE
Basidiomycota	Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus</i> sp	.....	DE
Basidiomycota	Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i> sp	.....	DE
Basidiomycota	Agaricales	Pterulaceae	<i>Pterula</i> sp	.....	DE
Ascomycota	Pezizales	Pyronemataceae	<i>Humaria hemisphaerica</i>	Taza esmaltada	DE
Ascomycota	Pezizales	Pyronemataceae	<i>Scutellinia scutellata</i>	Copa de pestañas	DE
Ascomycota	Pezizales	Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina speciosa</i>	Hongo copa, copitas	DE
Basidiomycota	Agaricales	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i>	esquizófilo común	DE
Basidiomycota	Agaricales	Tricholomataceae	<i>Clitocybe</i> sp.	.....	DE
Ascomycota	Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria hypoxylon</i>	Hongo de velas	DE
Ascomycota	Xylariales	Xylariaceae	<i>Xylaria multiplex</i>	.....	DE



La división Basidiomycota, que incluye los hongos conocidos popularmente como “setas” o “sombrillas”, las “orejas de palo”, “bejine”, “corales”, así como otros hongos de importancia comercial como algunas levaduras, royas y carbonos fueron los que se encontraron en su mayoría con 29 especies (aproximadamente un 76% del total de las especies), seguido por la división Ascomycota, que incluye los hongos conocidos como “copa”,

“colmenas”, “dedos”, entre otras, con 8 especies (aproximadamente un 21%) y por último la división Myxomycota con 1 especie, *Ceratiomyxa fruticulosa* (Figs. 17). El alto porcentaje de especies de la división Basidiomycota probablemente se debe a que la mayoría de los hongos observados son considerados como macrohongos (debido a la exposición de su cuerpo fructífero) y estos en su mayoría son clasificados en la división mencionada (Mata 2003) (Fig. 18).



Figura 16. Algunas especies de hongos encontradas en en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Coprinus comatus* (Coprinoideales); **B.** *Polyporus tenuiculus* (Polyporales); **C.** *Schizophyllum commune* (Schizophyllales); **D.** *Humaria hemisphaerica* (Pyronemataceales); **E.** *Cyathus striatus* (Agaricales); **F.** *Pycnoporus sanguineus* (Polyporales); **G.** *Polyporus tricoloma* (Polyporales); **H.** *Mycena* sp (Mycenales); **I.** *Rigidoporus microporus* (Meripilales). Fotos por F. Araya excepto A y H por J.E. Jiménez.

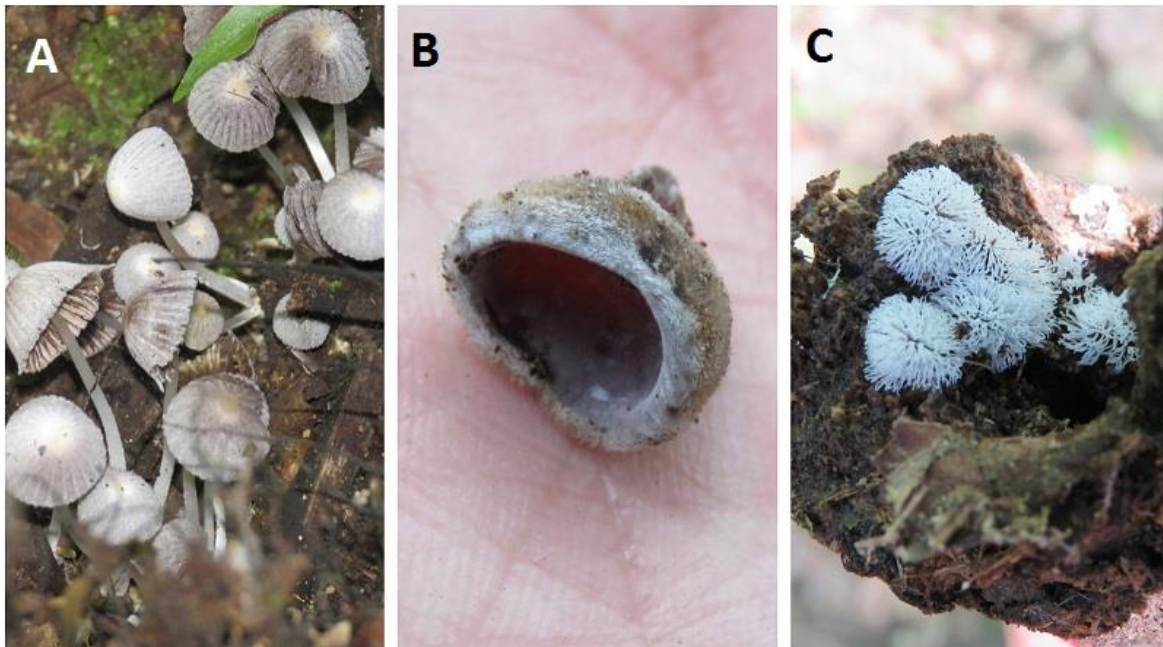


Figura 17. Especies representativas de las tres divisiones de hongos encontradas en el CBIMA: **A.** Basidiomycota, **B.** Ascomycota y **C.** Mixomycota. Fotos por F. Araya.

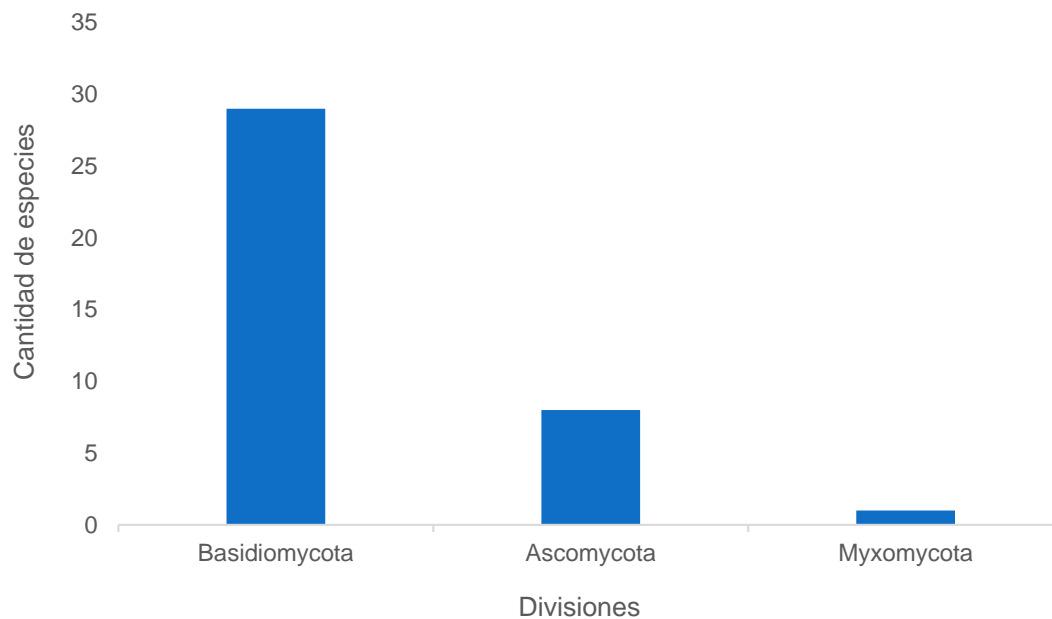


Figura 18. Diversidad de hongos con respecto a las tres divisiones encontradas en el Corredor Biológico Interurbano del María Aguilar. La división Basidiomycota es claramente dominante sobre las otras dos divisiones.



La mayor cantidad de especies de la división Basidiomycota fueron del orden Agaricales (“hongos sombrilla”) con 17 especies distribuidas en 11 familias y 14 géneros, seguida del orden de los Polyporales (“orejas de palo” u “hongos repiza”) con 6 especies distribuidas en 2 familias y 5 géneros y los Auriculariales (“orejas de

palo”) con 3 especies en una sola familia y un solo género *Auricularia*. En cuanto a los hongos de la división Ascomycota los órdenes más diversos fueron los Pezizales (“hongos copa”) con 4 especies distribuidas en 3 familias y 4 géneros y los Xylariales (“dedos”) 3 especies incluidas en 2 familias y 2 géneros (Fig. 19).

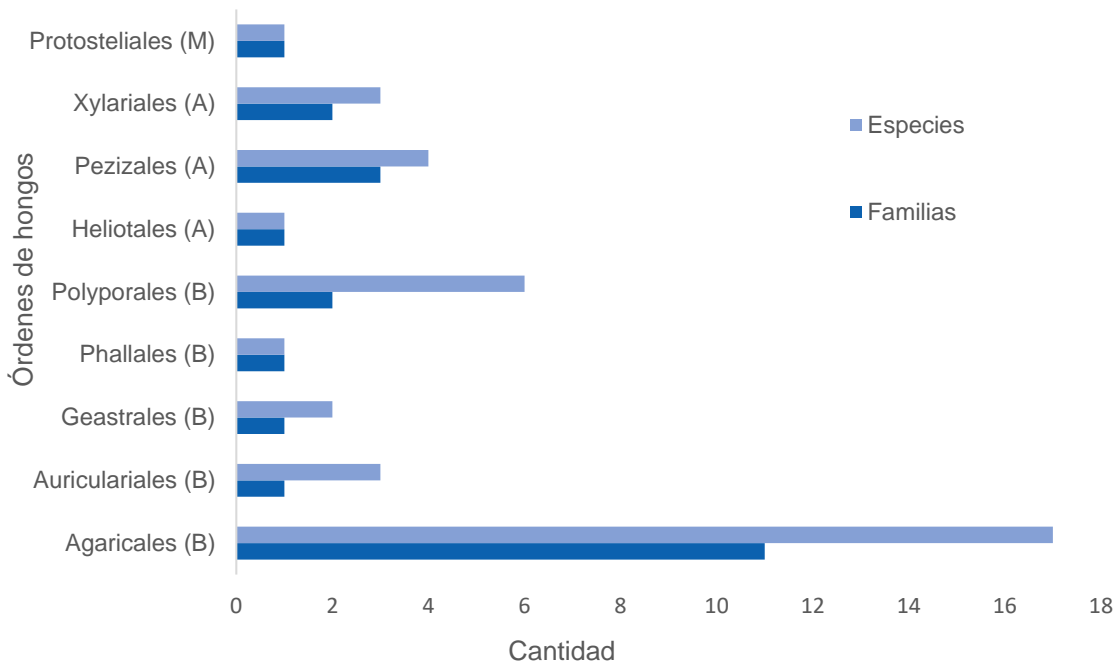


Figura 19. Diversidad de hongos con respecto a los órdenes, familias y especies encontradas en el Corredor Biológico Interurbano del María Aguilar. Los órdenes Phallales, Heliotales y Protosteliales presentan una sola especie en una familia. B = Basidiomycota, A = Ascomycota y M = Myxomycota.

El orden Agaricales supera a los demás órdenes con respecto a la cantidad de familias encontradas en el Corredor, con 11 (el orden que le sigue es Pezizales con 3 familias), sin embargo, si se analizan los resultados a nivel de género y especies no hay una dominancia evidente, la mayoría de las familias tiene un promedio de

una especie por género lo que indica que la diversidad en general es alta y que podría aumentar si se hace un esfuerzo de muestreo mayor (Fig. 20). La única excepción con respecto a lo mencionado anteriormente es el género *Auricularia* del cuál se encontraron 3 especies a lo largo del Corredor (Fig. 21).

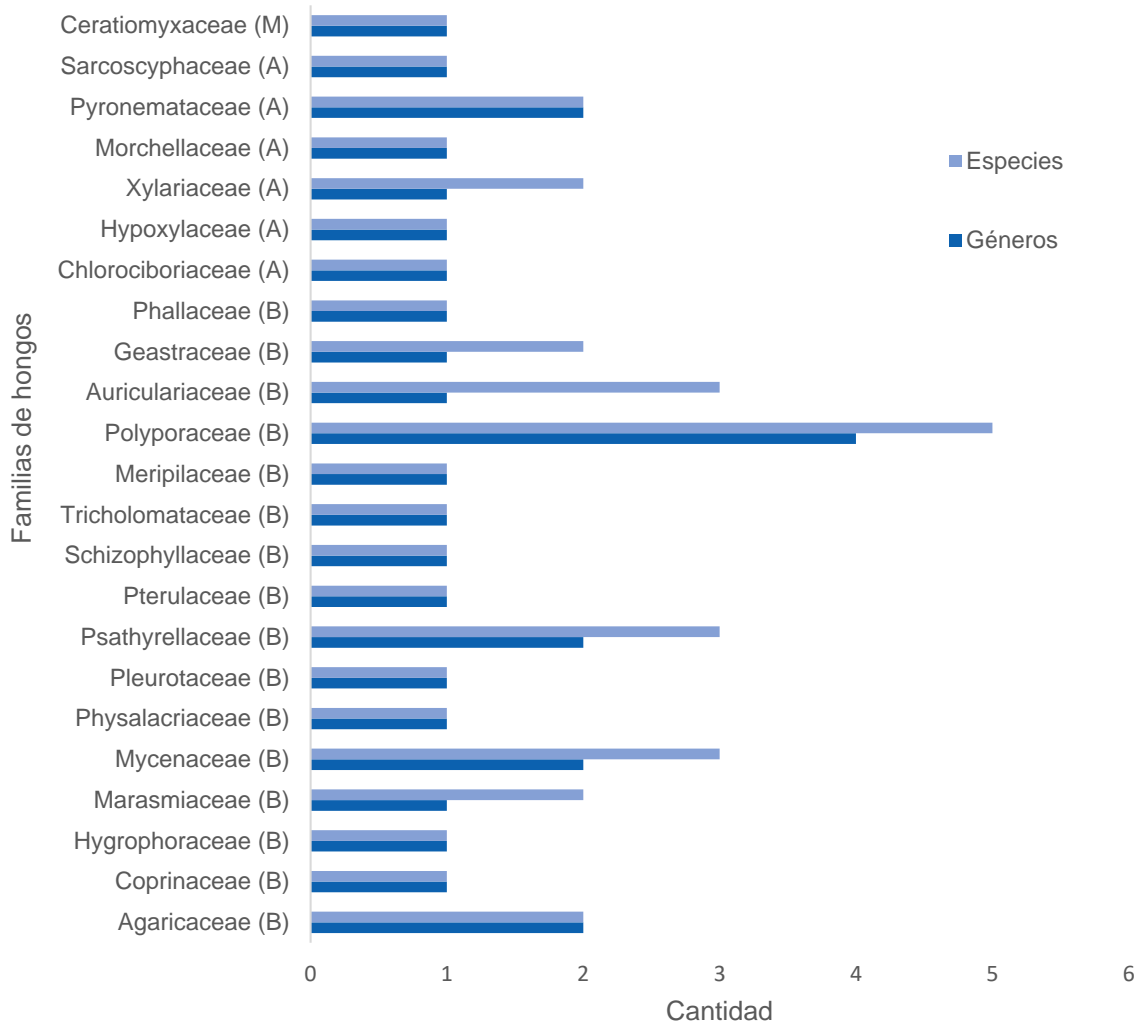


Figura 20. Diversidad de hongos con respecto a las familias, géneros y especies encontradas en el CBIMA. La relación entre géneros y especies es muy similar en todas las familias estudiadas. B = Basidiomycota, A = Ascomycota y M = Myxomycota.



Figura 21. Las tres especies representativas de la familia Auriculariaceae, una de las más diversas del CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Auricularia polytricha*, **B.** *Auricularia delicata* y **C.** *Auricularia auricula-judae*. Fotos por F. Araya

El sector Oeste del CBIMA presentó una diversidad de hongos menor que el sector Este, con 8 especies y 35 especies respectivamente, de las cuales cinco especies

se encontraron en ambos sectores: *Xylaria hipoxilon*, *Coprinellus disseminatus*, *Trametes versicolor*, *Polyporus tricoloma* y *Polyporus tenuiculus* (Cuadro 6).

Cuadro 6. Hongos observados en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar dividido en sector Oeste y sector Este.

Familia	Especie	Sector Oeste	Sector Este
Agaricaceae	<i>Cyathus striatus</i>		x
Agaricaceae	<i>Chlorophyllum molybdites</i>		x
Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula-judae</i>		x
Auriculariaceae	<i>Auricularia polytricha</i>		x
Auriculariaceae	<i>Auricularia delicata</i>		x
Ceratiomyxaceae	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>		x
Chlorociboriaceae	<i>Chlorociboria aeruginascens</i>		x
Coprinaceae	<i>Coprinus comatus</i>		X
Geastraceae	<i>Geastrum triplex</i>		x
Geastraceae	<i>Geastrum saccatum</i>		x
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe miniata</i>		x



Hypoxylaceae	<i>Daldinia concentrica</i>		X
Marasmiaceae	<i>Marasmius siccus</i>		X
Marasmiaceae	<i>Marasmius oreades</i>	X	
Meripilaceae	<i>Rigidoporus microporus</i>		X
Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>		X
Mycenaceae	<i>Mycena</i> sp	X	
Mycenaceae	<i>Xeromphalina campanella</i>		X
Mycenaceae	<i>Mycena aff. corynephora</i>		X
Phallaceae	<i>Laternea pusilla</i>		X
Physalacriaceae	<i>Oudemansiella canarii</i>		X
Pleurotaceae	<i>Pleurotus ostreatus</i>		X
Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	X	X
Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	X	
Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	X	X
Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>		X
Polyporaceae	<i>Polyporus tenuiculus</i>	X	X
Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i> sp		X
Psathyrellaceae	<i>Coprinellus disseminatus</i>	X	X
Psathyrellaceae	<i>Coprinellus</i> sp		X
Pterulaceae	<i>Pterula</i> sp		X
Pyronemataceae	<i>Scutellinia scutellata</i>		X
Pyronemataceae	<i>Humaria hemisphaerica</i>		X
Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina speciosa</i>		X
Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i>		X
Tricholomataceae	<i>Clitocybe</i> sp		X
Xylariaceae	<i>Xylaria hypoxylon</i>	X	X
Xylariaceae	<i>Xylaria multiplex</i>		X

El índice de Jaccard indicó que hay un 13,16% de similitud entre ambos sectores, este bajo porcentaje pudo deberse a que las condiciones generales en la parte Este del CBIMA son mejores para el desarrollo de los macrohongos ya que hay una mayor cobertura boscosa y una gran variedad de sustratos como troncos caídos, hojarasca, ramas de árboles y una mayor humedad en el suelo (Carranza *et al.* 2017); en contraparte

la parte Oeste presenta una mayor infraestructura y lugares más abiertos, donde los rayos del sol y el viento penetran con mayor facilidad y generan condiciones más secas, así como un aumento en la temperatura del suelo, condiciones más propicias para los hongos liquenizados de los cuales se observan en gran cantidad, pero no así para los macrohongos (Fig. 22).



Figura 22. *Herpothallon rubrocinctum* (Arthoniaceae), una de las muchas especies de líquenes que se observan a lo largo del CBIMA. Es importante incentivar un estudio de estos organismos indicadores de contaminación ambiental y de la salud ecosistémica.

Analizando las especies del sector 1 (Sector Oeste), la mayoría crecen en áreas abiertas, en madera dura o en suelo, pero son más tolerantes a las altas temperaturas, como por ejemplo *Picnoporus sanguineus* (incluso crece en madera quemada), *Polyporus tenuiculus*, *Xylaria hipoxilon* y *Coprinellus disseminatus*, estas tres últimas también encontradas en el sector 2 en las áreas no boscosas. Las especies que requieren de sustratos más húmedos como el suelo, la hojarasca, madera en descomposición o incluso algunos tipos de árboles específicos como pinos o cipreses se encontraron en este último sector mencionado, tal es el caso de *Morchella esculenta* cerca de un cipresal, *Xeromphalina campanella* y *Pleurotus ostreatus* en troncos de árboles diferentes en una zona boscosa cerca a San Ramón de Tres Ríos y *Laternea pusilla* y

Cookeina speciosa sobre el suelo y un tronco en descomposición cerca del área ribereña respectivamente (Mata 1999, 2003, Phillips 1991).

La diferencia de composición de especies en ambos sectores puede deberse por la baja similitud en la composición vegetal de ambos sectores, por las condiciones climáticas imperantes durante las visitas de campo, donde las lluvias fueron escasas y las temperaturas altas y por el esfuerzo de muestreo de ocho días ya que es necesario un tiempo más amplio y en diferentes épocas del año (especialmente cuando inician las lluvias).

3.2. Listado de los elementos sensibles

Los hongos no tienen una política de conservación tan acentuada como otros grupos de organismos, tales como los animales y vegetales, y prácticamente el conocimiento sobre su conservación es deficiente ya que la información es insuficiente (Cuadro 5). Esto probablemente se debe a que es uno de los grupos de organismos cuyo estado de las poblaciones son desconocidas. Recientemente, se estableció un grupo de trabajo coordinado por la IUCN con investigadores a nivel mundial y con la colaboración del público en general para hacer el levantamiento de la lista roja global de hongos. Esta iniciativa surgió a inicios de la presente década, pero hasta el 2017 se estableció un plan de trabajo que se extenderá hasta el 2022 para desarrollarlo. Hasta



la fecha se han incluido y han sido publicadas 51 especies a la lista roja de especies amenazadas de las cuales ninguna de las 38 encontradas en el CBIMA están incluidas. Sin embargo, *Coprinus comatus* fue analizada y clasificada como de “preocupación menor” pero que no ha sido publicada y la especie *Pycnoporus sanguineus* que fue propuesta para el análisis por parte de los científicos y se encuentra en etapas de análisis (IUCN 2018). En cuanto a CITES, no hay una lista de hongos definida, por lo tanto, ninguna de las especies de este trabajo se encuentra bajo alguno de los apéndices de esa organización. A nivel de legislación nacional tampoco se incluyen los hongos en la lista de especies en peligro de extinción y de poblaciones reducidas y amenazadas establecida por el Consejo Nacional de Áreas de Conservación en la resolución R-SINAC-CONAC-092-2017. El Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N°32633 es el que incluye, en el componente de flora, las clases Basidiomycetes, Ascomycetes y Mixomycetes a nivel general, por lo que a nivel nacional la legislación protege a los hongos de manera general en cuanto a su extracción y comercialización sin los permisos correspondientes.

Si bien los hongos no están incluidos en las listas de conservación de la mayoría de entes

internacionales, es inherente que la problemática va más allá del nivel de especie pues son organismos que por sus condiciones de vida se ven afectados por la disponibilidad de sustratos y por las condiciones climáticas, factores en los cuales el ser humano influye. Esto se relaciona con la pérdida de hospederos, por ejemplo, las relaciones micorrízicas con angiospermas, la contaminación y los efectos de gases invernaderos causantes principales del cambio climático que produce que las temperaturas sean cada vez más elevadas y sea un cambio drástico para la supervivencia de los hongos que necesitan un rango entre 22 y 28°C. Por lo anterior, los hongos deben ser incluidos en los estados de conservación a nivel global pues son excelentes indicadores de la buena salud de un ecosistema y proveen de muchos productos y servicios al ser humano (Valdés 2011) (Fig 23).

Es precisamente por ese valor agregado que tienen los hongos en campos como la medicina, la gastronomía, los textiles, la agricultura, que se resume en un cuadro la importancia (ya que no hay especies sensibles) con algunos de los usos o curiosidades que se les da a algunos de los hongos observados en el CBIMA (Arora 1986, 1991, Phillips 1991, Mata 1999, 2003, Calderón 2005, Roberts & Evans 2011, Pérez 2017) (Cuadro 7).



Cuadro 7. Información general, usos y curiosidades de los hongos observados en el Corredor Biológico Interurbano río María Aguilar.

Familia	Especie	Hábito	Hábitat	Usos / Curiosidades
Agaricaceae	<i>Chlorophyllum molybdites</i>	Disperso a gregario	Suelo, criaderos de ganado y pastizales	Tóxico
Agaricaceae	<i>Cyathus striatus</i>	Gregario	Ramas pequeñas y material vegetal	Margen estriado
Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula-judae</i>	Solitario o gregario	Sobre troncos	Comestible
Auriculariaceae	<i>Auricularia delicata</i>	Gregario	Sobre troncos	Comestible
Auriculariaceae	<i>Auricularia polytricha</i>	Gregario	Sobre troncos	Comestible
Ceratiomyxaceae	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	Masas blancas	Madera en descomposición	Plasmodiocarpo
Chlorociboriaceae	<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	Disperso a gregario	Madera sin corteza / descomposición	Color turquesa llamativo
Coprinaceae	<i>Coprinus comatus</i>	Gregario a solitario	Sobre césped, bordes de carreteras, senderos y suelos alterados	Delicuescencia, comestible inmaduro
Geastraceae	<i>Geastrum saccatum</i>	Solitario o gregario	Sobre el suelo	.....
Geastraceae	<i>Geastrum triplex</i>	Solitario o gregario	Sobre el suelo	Propiedades medicinales
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe miniata</i>	Disperso	Sobre suelo, entre musgos y en algunos casos madera en descomposición	Comestible
Hypoxylaceae	<i>Daldinia concentrica</i>	Solitario o gregario	Madera en descomposición	Zonas concéntricas en el interior
Marasmiaceae	<i>Marasmius oreades</i>	Gregario	Sobre el suelo	Comestible
Marasmiaceae	<i>Marasmius siccus</i>	Gregario	Sobre hojas en descomposición y restos de madera	No comestible
Meripilaceae	<i>Rigidoporus microporus</i>	Solitario o gregario	Troncos caídos	No se conocen
Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	Solitario a disperso	Suelo, madera descomposición, bosques de pino, cipreses y robles	Comestible
Mycenaceae	<i>Mycena aff. corynephora</i>	Gregario	Sobre madera o restos vegetales	No comestible
Mycenaceae	<i>Mycena sp</i>	.....	.....	.....
Mycenaceae	<i>Xeromphalina campanella</i>	Gregario	Sobre madera en descomposición	Comestible
Phallaceae	<i>Laternea pusilla</i>	Solitaria o disperso	Directamente sobre el suelo	Olor nauseabundo
Physalacreaceae	<i>Oudemansiella canarii</i>	Solitario a gregario	Sobre troncos y ramas caídas o árboles vivos	Comestible
Pleurotaceae	<i>Pleurotus ostreatus</i>	Gregario a agrupado	Sobre madera en descomposición	Comestible



Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	Disperso a gregario	Sobre madera, sitios expuestos y secos	No se conocen
Polyporaceae	<i>Polyporus tenuiculus</i>	Gregario	Madera y ramas en descomposición, en áreas expuestas en algunos casos	Comestible
Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	Gregario	Sobre madera en descomposición	Comestible
Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	Solitario, disperso o en grupos	Troncos caídos en zonas asoleadas y alteradas, incluso quemados.	Propiedades medicinales (Cinnabarina)
Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	Gregarios, imbricados	Madera en descomposición	Potencial para biorremediación, propiedades medicinales
Psathyrellaceae	<i>Coprinellus disseminatus</i>	Gregario, cespitoso	Sobre troncos, ramas y hojas en descomposición	Comestible
Psathyrellaceae	<i>Coprinellus</i> sp	.....	.....	.....
Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i> sp	.....	.....	.....
Pterulaceae	<i>Pterula</i> sp	.....	.....	.....
Pyronemataceae	<i>Humaria hemisphaerica</i>	Solitario o gregario	Suelo o madera en descomposición	No comestible
Pyronemataceae	<i>Scutellinia scutellata</i>	Gregario	Suelo o madera en descomposición	El color anaranjado se debe a una mezcla de carotenoides
Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina speciosa</i>	Solitario o gregario	Sobre ramitas o ramas	Comestible, carnada para pesca
Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i>	Disperso a gregario	Sobre ramas o troncos en descomposición, tolerante al sol	No comestible
Tricholomataceae	<i>Clitocybe</i> sp	.....	.....	.....
Xylariaceae	<i>Xylaria hypoxylon</i>	Gregario	Madera dura	El color de las cabezas blanco es debido a esporas asexuales
Xylariaceae	<i>Xylaria multiplex</i>	Gregario	Madera en descomposición	No se conocen



Figura 23. *Pleurotus ostreatus* (Pleurotaceae), una de las especies de hongos con importancia económica dentro del CBIMA. Foto por F. Araya.

3.3. Comparación diversidad entre el 2001 y 2018

Es difícil hacer una comparación sectorial del estudio actual con el estudio realizado en el 2001 pues no se especifica en el informe del 2001 cuales de los tres sectores definidos por ellos se asocian directamente con los resultados de hongos obtenidos en ese momento (la lista es muy general). Sin embargo, los autores mencionan que hubo un 90% de los hongos observados y esperados en el sector I, un 40% en el sector II y un 20% en el sector III. Tomando en cuenta los lugares mencionados para los sectores I, II y III y que en este trabajo este año se dividió en solo dos sectores (Oeste y

Este), el análisis de las especies de hongos obtenidas en cuanto a su distribución porcentual es muy parecido en ambos estudios, pues en el sector 1 (Oeste) obtuvo aproximadamente un 21% del total de especies observadas, mientras que el sector 2 (Este) aproximadamente un 92% y corresponde a la zona media y alta del Corredor Biológico Interurbano río María Aguilar lo que correspondería a los sectores I y II del trabajo realizado por la FUNDENA.

Entre el estudio del 2001 y el estudio del 2018 se comparten 13 especies con las observadas, 3



especies con las esperadas (Cuadro 8), y hay 25 especies que no fueron reportadas en total (solo de las que fueron observadas), por lo que la lista final de hongos observados en el CBIMA incluyendo ambos estudios es de 62 especies (Apéndice 2). Al realizar una comparación a nivel general, solo con las especies observadas entre ambos estudios, el

resultado del índice de Jaccard indicó que hubo aproximadamente un 20% de similitud para la composición de especies de hongos en el Corredor Biológico, aunque en cantidad de especies fue prácticamente igual, de 37 (2001) y 38 (2018). Al incluir las especies esperadas del 2001, el índice indicó el mismo porcentaje, un 20% de similitud.

Cuadro 8. Lista de especies observadas y esperadas según el estudio FUNDENA en el año (2001) y comparada con las especies observadas este año 2018. La lista es copiada literalmente del estudio del 2001 por lo que las especies no están actualizadas taxonómicamente y presentan errores ortográficos señalados con un asterisco (*). Obs.= Observada, Esp.= Esperada. Ver Cuadro 5 para la actualización taxonómica.

Familia	Especie	Obs (2001)	Esp. (2001)	Obs. (2018)
Amanitaceae	<i>Amanita brunneolocularis</i>		X	
Amanitaceae	<i>Amanita labaconia</i>		X	
Amanitaceae	<i>Amanita fuligineodisca</i>		X	
Amanitaceae	<i>Amanita muscarina</i> *	X		
Amanitaceae	<i>Auricularia delicata</i>	X		X
Boletaceae	<i>Boletus auriporus</i>		X	
Boletaceae	<i>Boletus flavoniger</i>		X	
Boletaceae	<i>Boletus frostii</i>		X	
Calostomataceae	<i>Calostoma cinnabarina</i>	X		
Calostomataceae	<i>Clorophyllum molybdites</i>	X		X
Cantharellaceae	<i>Chlorociboria aeuruginascens</i>	X		X
Cantharellaceae	<i>Cantharellus cibarius</i>		X	
Clavicornaceae	<i>Cookenia speciosa</i> *	X		X
Clavicornaceae	<i>Clavicornia viritata</i> *	X		
Clavicornaceae	<i>Clavulinopsis fusiformis</i>	X		
Clavicornaceae	<i>Oliva homofaloides</i> *	X		
Clavicornaceae	<i>Cookenia tricholoma</i> *	X		
Coprinaceae	<i>Coprinus disseminatus</i>	X		X
Coprinaceae	<i>Coprinus micaceus</i>	X		
Coprinaceae	<i>Cotylidia aurantiaca</i>	X		
Coprinaceae	<i>Cyathus striatus</i>	X		X



Coprinaceae	<i>Dictiophora indusiata</i>	X		
Ganodermataceae	<i>Ganoderma applanatum</i>	X		
Geastraceae	<i>Geastrum sccatum*</i>	X		X
Helvellaceae	<i>Hexagonia papyracea</i>	X		
Helvellaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	X		X
Hygrophoraceae	<i>Hydropus nigrita</i>	X		
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe conica</i>	X		
Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe miniata</i>	X		X
Hygrophoraceae	<i>Inocybe calamistrata</i>	X		
Leotiaceae	<i>Lactarius indigo</i>	X		
Leotiaceae	<i>Latiporus sulphureus</i>	X		
Leotiaceae	<i>Lepista nuda</i>	X		
Leotiaceae	<i>Leucoagaricus rubrotinctus</i>		X	
Leotiaceae	<i>Leucoagaricus birnbaumii*</i>		X	
Lycoperdaceae	<i>Lycoperdom pyriforme</i>		X	
Morchellaceae	<i>Morchela esculenta</i>		X	X
Nidulareaceae	<i>Nolanea murria*</i>	X		
Phallaceae	<i>Panaeolina foenisecii</i>		X	
Phallaceae	<i>Panaeolus semiovatus</i>		X	
Phallaceae	<i>Phellinus gilvus</i>	X		
Phallaceae	<i>Pisolithus tinctorius</i>		X	
Phallaceae	<i>Pleorotus ostreatus</i>		X	X
Polyporaceae	<i>Polyporus tenuiculus</i>	X		X
Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	X		X
Polyporaceae	<i>Porogramme albocincta</i>		X	
Polyporaceae	<i>Pscilocybe cubensis*</i>	X		
Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	X		X
Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i>	X		X
Stereaceae	<i>Stereum ostrea</i>		X	
Tremellaceae	<i>Tremella fusiformis</i>		X	
Tremellaceae	<i>Tretapyrgos nigripes*</i>	X		
Tricholomataceae	<i>Trichaptum biformis*</i>	X		
Xerocomaceae	<i>Xeromphalina tenuipes</i>	X		
No indicado	<i>Macrocybe titans</i>	I	X	
No indicado	<i>Marasmius cladophyllus</i>	X		
No indicado	<i>Megacollybia plathyphylla</i>		X	
No indicado	<i>Oudemanciella canarii*</i>		X	X



Estos bajos porcentajes probablemente se deben a cuatro razones: la primera es que se desconoce realmente cuales fueron los lugares que se muestrearon en el año 2001 y la lista de especies que presentaron (tanto observadas como esperadas) posee especies que tienen hábitats de tierras más altas donde hay especies de robles (*Quercus* spp) como *Amanita brunneolocularis*, *Amanita fulgineodisca* y *Clavulinopsis fusiformis* o especies de (*Pinus* spp) como la *Amanita muscaria*, o bien en zonas mucho más húmedas como *Tremella fuciformis*, con bosque primarios como *Macrocybe titans* o incluso con distribución restringida a la Cordillera de Talamanca como *Inocybe calamistra* (Mata 1999, Mata 2003). Las especies mencionadas anteriormente están relacionadas con zonas como Prusia de Cartago, la parte alta de San Rafael de Heredia, partes del Cerro de la Muerte y otros lugares montañosos de mayor altura donde es posible observar con mayor facilidad esas especies.

La segunda razón tiene relación con las condiciones climáticas, las cuales han cambiado a través de los

años y las temperaturas actuales pueden tener alguna influencia en la distribución y la abundancia de las especies de hongos que antes se observaban con mayor facilidad. Esto ha favorecido a especies de hongos que toleran las temperaturas más altas como *Pycnoporus sanguineus*, *Hexagonia tenuis*, *Polyporus tricoloma*, entre otros que son más comunes de encontrar (Mata 1999, Mata 2003). Las visitas de campo para este trabajo coincidieron con la época de transición por lo que las lluvias disminuyeron considerablemente y los días fueron bastante calurosos, este es otro criterio que no se conoce del estudio del 2001 y que podría influir en los resultados obtenidos ya que no se conoce si los muestreos los realizaron en la época lluviosa o en la época seca.

La tercera razón que podría explicar esta baja similitud entre ambos estudios es que tampoco se conoce el esfuerzo de muestreo realizado en el 2001. Finalmente, la cuarta razón puede estar relacionada con el limitado acceso a la información que existía 17 años atrás respecto a la actualidad.



4. RECOMENDACIONES SOBRE EL INVENTARIO DE HONGOS

- Es recomendable realizar el inventario de hongos tanto en la época lluviosa como en la época seca para tener una muestra representativa anual. Esto con el fin de ver las fluctuaciones en la aparición de los cuerpos fructíferos, ya que esto varía año tras año.
- Es adecuado aumentar el esfuerzo de muestreo pues un periodo de 8 es muy limitado para tener una representación precisa de las especies de hongos que hay en el CBIMA.
- Los estudios poblacionales de hongos son inexistentes. Se desconoce sobre la abundancia, la frecuencia, la dominancia y la distribución real de los mismos por lo que incentivar este tipo de trabajo ayudará a tener un mejor panorama del estado general de los hongos en el país y colaborará con los esfuerzos internacionales por incluirlos (si es del caso) en las listas rojas de los entes internacionales.
- La importancia de los hongos es lamentablemente ignorada por la sociedad en general a pesar de que el potencial que tienen es ilimitado. Por lo tanto, es adecuado complementar los trabajos meramente biológicos y ecológicos con los de usos potenciales en las diferentes industrias y la educación ambiental con el fin de darles un valor agregado y que las personas empiecen a interesarse y a conocer más acerca de este reino.
- Incluir un estudio de líquenes para futuras investigaciones ya que la diversidad de especies es evidente y representan un componente importante para evaluar la calidad de un ecosistema.



5. LITERATURA CITADA

- Arora, D. 1986. *Mushrooms demystified*. California, Estados Unidos: Ten Speed Press.
- Arora, D. 1991. *All that the rain promises and more, A hip pocket guide to western mushrooms*. California, Estados Unidos: Ten Speed Press.
- Calderón, R. 2005. *Hongos de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: EUNA.
- Calderón, R. 2015. *Los Macrohongos y los Myxomycetes de Costa Rica*. Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Calvo, P. 2006. Asociación micológica Fungipedia. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: <https://www.fungipedia.org/>
- Carranza, J., Marín, W., Ruiz, A & Di Stéfano, J. 2017. *Guía de los macrohongos más comunes del Parque Nacional Corcovado Estación La Leona*. San José, Costa Rica: Editorial UCR.
- Filgueiras, T.S., Brochado, A.L., Nogueira, P.E., & Gualla li, G.F. 1994. Caminhamento - Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociência IBGE* 12: 39–43.
- Fiore-Donno, A., Nikolaev, S., Nelson, M., Pawlowski, J., Cavalier-Smith, T. & Baldauf, S. 2010. Deep Phylogeny and Evolution of Slime Moulds (Mycetozoa). *Protist*, Vol. 161: 55–70.
- Guzmán, G. 1977. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinógenos*. México D.F., México: Editorial Limusa.
- IUCN. 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1*. 2nd ed. IUCN, Gland, 32. Accesado el 18 de noviembre de 2018. Disponible en: http://jr.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf
- IUCN. 2018. *The Global Fungal Red List*. Accesado el 18 de noviembre de 2018. Disponible en: <http://iucn.ekoo.se/en/iucn/welcome>
- Mata, M. 1999. *Macrohongos de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica: Editorial INbio.



- Mata, M. 2003. Macrohongos de Costa Rica. Heredia, Costa Rica: Editorial INbio.
- Pacioni, G. 1982. Guía de hongos. Barcelona, España: Ediciones Grijalbo.
- Pérez, A. 2017. Hongos y setas medicinales. Madrid, España: Editorial Dilema.
- Phillips, R. 1991. Mushrooms of North America. Boston, Estados Unidos: Little, Brown & Company.
- Piepenbring, M. 2015. Introducción a la micología en los Trópicos. Minnesota, Estados Unidos: APS Press.
- Roberts, P & S. Evans. 2011. The Book of fungi. Chicago, Estados Unidos: Ivy Press.
- Robert, V., Stegehuis, G. & Stalpers, J. 2005. The MycoBank engine and related databases. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: <http://www.mycobank.org>
- Valdés, M. 2011. El cambio climático y el estado simbiótico de los árboles del bosque. Revista mexicana de ciencias forestales 2(5): 05-13.



Apéndice 2. Hongos del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. La lista es basada en el estudio realizado en el 2001 por FUNDENA y el realizado en el 2018 solo tomando en cuenta los hongos observados. La lista fue actualizada taxonómicamente.

Número	Familia	Especie Observada	Año de estudio
1	Agaricaceae	<i>Chlorophyllum molybdites</i>	2018
2	Agaricaceae	<i>Cyathus striatus</i>	2018
3	Amanitaceae	<i>Amanita muscaria</i>	2001
4	Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula-judae</i>	2018
5	Auriculariaceae	<i>Auricularia delicata</i>	2018
6	Auriculariaceae	<i>Auricularia polytricha</i>	2018
7	Ceratiomyxaceae	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	2018
8	Chlorociboriaceae	<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	2018
9	Clavariaceae	<i>Clavulinopsis fusiformis</i>	2001
10	Clavicornaceae	<i>Clavicorna viritata</i>	2001
11	Clavicornaceae	<i>Oliva homofaloides</i>	2001
12	Coprinaceae	<i>Coprinus comatus</i>	2018
13	Coprinaceae	<i>Coprinus micaceus</i>	2001
14	Entolomataceae	<i>Entoloma murrayi</i>	2001
15	Ganodermataceae	<i>Ganoderma applanatum</i>	2001
16	Geastraceae	<i>Geastrum saccatum</i>	2018
17	Geastraceae	<i>Geastrum triplex</i>	2018
18	Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe conica</i>	2001
19	Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe miniata</i>	2018
20	Hymenochaetaceae	<i>Phellinus gilvus</i>	2001
21	Hypoxylaceae	<i>Daldinia concentrica</i>	2018
22	<i>Inciertae sedis</i>	<i>Trichaptum biforme</i>	2001
23	Inocybaceae	<i>Inocybe calamistrata</i>	2001
24	Marasmiaceae	<i>Marasmius cladophyllus</i>	2001
25	Marasmiaceae	<i>Marasmius oreades</i>	2018
26	Marasmiaceae	<i>Marasmius siccus</i>	2018
27	Marasmiaceae	<i>Tetrapyrgos nigripes</i>	2001
28	Marasmiaceae	<i>Hydropus nigrita</i>	2001
29	Meripilaceae	<i>Rigidoporus microporus</i>	2018
30	Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	2018
31	Mycenaceae	<i>Mycena aff. corynephora</i>	2018
32	Mycenaceae	<i>Mycena sp</i>	2018
33	Mycenaceae	<i>Xeromphalina campanella</i>	2018
34	Mycenaceae	<i>Xeromphalina tenuipes</i>	2001
35	Phallaceae	<i>Laternea pusilla</i>	2018
36	Phallaceae	<i>Phallus indusiatus</i>	2001
37	Physalacreaceae	<i>Oudemansiella canarii</i>	2018



Número	Familia	Especie Observada	Año de estudio
38	Pleurotaceae	<i>Pleurotus ostreatus</i>	2018
39	Polyporaceae	<i>Hexagonia papyracea</i>	2001
40	Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	2018
41	Polyporaceae	<i>Latiporus sulphureus</i>	2001
42	Polyporaceae	<i>Polyporus tenuiculus</i>	2018
43	Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	2018
44	Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	2018
45	Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	2018
46	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus disseminatus</i>	2018
47	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus</i> sp	2018
48	Psathyrellaceae	<i>Psathyrella</i> sp	2018
49	Pterulaceae	<i>Pterula</i> sp	2018
50	Pyronemataceae	<i>Humaria hemisphaerica</i>	2018
51	Pyronemataceae	<i>Scutellinia scutellata</i>	2018
52	Repetobasidiaceae	<i>Cotylidia aurantiaca</i>	2001
53	Russulaceae	<i>Lactarius indigo</i>	2001
54	Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina speciosa</i>	2018
55	Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina tricholoma</i>	2001
56	Schizophyllaceae	<i>Schizophyllum commune</i>	2018
57	Sclerodermataceae	<i>Calostoma cinnabarinum</i>	2001
58	Strophariaceae	<i>Psilocybe cubensis</i>	2001
59	Tricholomataceae	<i>Clitocybe nuda</i>	2001
60	Tricholomataceae	<i>Clitocybe</i> sp	2018
61	Xylariaceae	<i>Xylaria hypoxylon</i>	2018
62	Xylariaceae	<i>Xylaria multiplex</i>	2018



CAPÍTULO 3

AVES

ANÁLISIS DE RIQUEZA Y AMENAZAS
PARA SU CONSERVACIÓN



RESUMEN

Se realizó un inventario de las aves presentes en el CBIMA y una comparación de la con los resultados del estudio anteriormente realizado por FUNDENA (2001). El estudio se llevó a cabo en octubre y noviembre de 2018. Se aplicaron varios métodos para la creación de la lista: 1) ocho visitas de campo a los sectores Este y Oeste del CBIMA, aplicando la metodología de sondeo por encuentro visual y auditivo, 2) revisión de literatura, 3) consulta a la base de datos eBird. Obtuvimos una lista observada de 109 especies de aves distribuidas en 17 órdenes y 35 familias, cerca de 210% más que lo reportado anteriormente en 2001. La lista final de especies reportadas para el CBIMA sería de 308 especies distribuidas en 20 órdenes y 40 familias; aunque se podría llegar hasta más de 380 especies si tomamos en cuenta las esperadas. Los órdenes con más especies en la lista de especies reportadas fueron Passeriformes y Apodiformes, especialmente las familias Tyrannidae, Parulidae y Trochilidae. La avifauna del CBIMA está influenciada por los IBA's de Cordillera Volcánica Central y Cerros de Carpintera al Este, y al

Oeste por Cerros de Escazú y cuenca del Tárcoles. Se detectaron muchas especies amenazadas que usan el corredor, por ejemplo, el quetzal resplandeciente (*Pharomachrus moccino*), el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*), el jilguero (*Myadestes melanops*), la reinita alidorada (*Vermivora chrysoptera*), reinita azulada (*Setophaga caerulea*), zorzal de bosque (*Hylocichla mustelina*) y el rey de comemaíz (*Melospiza cabanisi*). Aunque la avifauna del CBIMA es mucho más rica de lo esperado en el 2001 está en grave peligro especialmente por el cambio climático y la acelerada pérdida de hábitat como bosque, charrales, cafetales y especialmente humedales; pues los pocos que existen están contaminados. Además, las actividades humanas y sus infraestructuras son mortales para muchas aves en el CBIMA. Si la tendencia urbanística desordenada del CBIMA continúa, en algunas décadas la diversidad de aves en el corredor se verá disminuída, y con ellos podrían desencadenarse problemáticas ecológicas y de salud como epidemias del Virus del Nilo Occidental en esos sectores de la GAM.



1. INTRODUCCIÓN

En la Región Centroamericana y del Caribe, Costa Rica es uno de los países con mayor riqueza de avifauna con un aproximado de 921 especies de aves (Sandoval y Sánchez 2018). A nivel nacional, Costa Rica tiene una de las avifaunas mejores conocidas gracias a esfuerzos como Stiles y Skutch (1989) o Garrigues & Dean (2014), pero hasta pocas décadas se ha comenzado a estudiar la dinámica de la avifauna urbana Neotropical (Escobar-Ibáñez & McGregor-Fors 2017).

Frecuentemente los procesos de urbanización incrementan la tasa local de extinción y pérdida de diversidad en el país (Biamonte *et al.* 2011), pero son factores relevantes en la modificación del paisaje, y favorecen a ciertas especies adaptables a la urbanización (Leveau y Leveau 2004). Algunas coberturas vegetales en las ciudades son remanentes de los ecosistemas originales consumidos por la urbanización que permiten la supervivencia de una alta gama de aves gracias a la heterogeneidad del paisaje (Escobar-Ibáñez & McGregor-Fors 2017). En la GAM existen esfuerzos para comprender la

diversidad de aves la Universidad de Costa Rica (Biamonte *et al.* 2011) o parques urbanos de San Francisco de Dos Ríos (Cerdas-Fernández 2014). La investigación de estos espacios abre perspectivas sobre los desafíos y toma de decisiones sobre manejo y conservación en áreas urbanizadas (Clergeau *et al.* 1998), pues en muchos casos son parte de corredores biológicos (Cerdas-Fernández 2014, Escobar-Ibáñez / McGregor-Fors 2017).

El CBIMA es un ejemplo de investigación pionera de estos espacios. La FUNDENA (2001) reporta 121 especies de aves esperadas para ese corredor. Los objetivos de este análisis son 1) determinar la riqueza histórica y actual de aves en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA), 2) contrastar nuestros resultados contra información del trabajo de la FUNDENA (2001), 3) determinar la presencia de especies de aves amenazadas, 4) identificar amenazas para la conservación de las aves y 5) proponer estrategias de manejo y conservación para la avifauna existente y esperada en el CBIMA.



2. METODOLOGÍA

2.1. Generación de la lista de especies

La lista de especies de este estudio es producto de un análisis minucioso de diferentes fuentes de información como literatura y bases de datos especializadas, así como datos de observaciones y trabajo de campo en el CBIMA y áreas aledañas. Seguimos el supuesto que las cuencas aledañas y tributarias que recorren el CBIMA sirven precisamente como corredores biológicos entre los ríos dentro y aledaños a éste, y que el hábitat de sitios urbanos y sitios boscosos conservados próximos al corredor es equivalente al interno del área comprendida por el corredor. Consecuentemente, algunas especies detectadas en los límites del área comprendida por el corredor fueron agregada a la lista si tienen opción de desplazarse por estos bosques de galería. Al ser las aves organismos con amplia capacidad de desplazamientos mediante el vuelo no vemos barreras que eviten su dispersión entre fragmentos de bosque aledaños al CBIMA o viceversa. Utilizamos como base el listado generado durante los últimos Censos del Valle Central (UOCR 2016). Nuestro listado generado contiene especies que tienen comprobantes de presencia por 1) listados previos del autor dentro del CBIMA, 2) detección durante el trabajo de campo (2001 y 2018), 3) evidencia audiovisual en los depósitos electrónicos de eBird.

2.1.1. Muestreo de campo

Desde el 20 de octubre al 10 de noviembre de 2018, realizamos ocho visitas aleatorias en los Sectores Este y Oeste del CBIMA, aunque hubo un mayor esfuerzo de muestreo en puntos de la zona Este por contener mayores coberturas vegetales importantes como cultivos y bosques, con facilidad de acceder a ellos durante el día (6 a 12h) o la tarde (13-17 h) (Fig. 24). Dentro de los sitios incluidos en el trabajo de campo estuvieron cercanías de Sabana Sur, Hatillos, San Pedro, Cedros, Sabanilla, Granadilla, Guayabos, Pinares, San Ramón y Concepción de Tres Ríos. Otros sectores fueron excluidos *a priori* por presentar nula presencia de coberturas boscosas o vegetales importantes, acceso difícil a orilla del río o ser áreas de riesgo social inseguras para hacer trabajo de campo.



Figura 24. Trabajo de campo por parte de V. Acosta durante el muestreo de aves en Finca La Laguna dentro de CBIMA, Valle Central de Costa Rica.



En los sitios visitados usamos el censo por encuentro visual y auditivo (Ralph *et al.* 1996) para maximizar las posibilidades de detección de las especies. Realizamos recorridos en caminos urbanos y rurales, bosques a orillas de río, cafetales, acequias, jardines y parques urbanos. La mayoría de los muestreos se hicieron con la presencia de dos personas, usando binoculares 10x42. Se identificaron los animales siguiendo los siguientes criterios: 1) experiencia previa del investigador principal con las especies, 2) consultando las guías de Stiles & Skutch (1989), y Garrigues & Dean (2014), y 3) consultando la base de datos de cantos de Xenocanto (www.xeno-canto.org).

2.1.2. Base de datos de ciencia ciudadana eBird

Utilizamos la opción de exploración de sitios de interés en eBird (<https://ebird.org/home>), y seleccionamos los principales sitios del corredor biológico y áreas aledañas que tenían un listado general producto de docenas de listados (más de diez años de datos en algunos casos). Para el Sector Este se usaron los listados de Finca Los Lotes, Parque del Este y Curridabat, mientras que en el Sector Oeste escogimos los listados generados para Parque Metropolitano La Sabana y Parque de La Paz. Se excluyeron registros ingresados en eBird cuando 1) fueran especies improbables para la zona, 2) el dato no había sido curado por la comunidad, 3) son datos inusuales que no tienen fotografías o comentarios asociados, 4) el usuario

no tiene la experiencia suficiente con avifauna (e.g. turista o aficionado). La taxonomía usada en la lista de éste estudio sigue la sugerida por eBird, y la Lista de Aves de Costa Rica de Sandoval & Sánchez (2018).

2.2. Análisis de datos

2.2.1. Análisis de conglomerados

Se realizó un análisis de conglomerados (vinculación simple, índice de Jaccard) para comprender el grado de similitud del muestreo de campo 2018 respecto al de FUNDENA (2001), el listado general de FUNDENA (2001), y los dos listados de eBird para el Sector Este y Oeste del CBIMA. Posteriormente, se realizó el mismo análisis de conglomerados comparando el presente muestreo contra la lista potencial general, lista comprobada del CBIMA, lista del Censo del Valle Central, lista según eBird y la lista FUNDENA (2001). Los análisis se realizaron con el software estadístico PAST 3.2.; se programaron 100 re-muestreos de bootstrapping para cada análisis (Hammer *et al.* 2001).

2.2.2. Estatus migratorio, hábitat y estado de conservación

Analizamos a las especies reportadas según su estatus migratorio de acuerdo a Garrigues y Dean (2014), clasificando las especies como residente (R), migratorio longitudinal del Norte o Sur (M), con poblaciones residentes y migratorias (R/M), o especie introducida (I).



Determinamos el hábitat principal según fueran ampliamente distribuidas (especies que no se limitan a una zona de vida o tipo de bosque, o sobreviven en ambientes fragmentados) (WS), dependientes de humedales (ríos, lagos, lagunas, potreros inundados, pozas temporales, humedales artificiales) (WL), preferentes de bosque tropical (bosque húmedo especialmente de la bajura) (TF), preferente de bosque premontano (especialmente bosque húmedo entre los 500 a 1500 m) (PF), preferente de bosque premontano y montano (ocurre tanto de bosques premontanos como montanos) (PF/HE), y preferente de bosques montanos (zonas altas sobre los 1500 m) (HE); lo anterior se hizo consultando la literatura y según criterios basados en experiencia del autor.

Además, determinamos cuál era su grado de amenaza según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (vr.2018) para Costa Rica de acuerdo a las categorías: DD (datos deficientes), LC (preocupación menor), NT (cerca a la amenaza), VU (vulnerable), EN (amenazada), CR (críticamente amenazada), EW (extinta en la naturaleza), y EX (extinta). Adicionalmente determinamos si hubo especies en alguno de los apéndices I, II o III de CITES; o si estaban en el Listado de Especies en Peligro de Extinción de MINAE.



3. RESULTADOS

3.1. Riqueza de especies

Durante el conteo de campo detectamos 109 especies distribuidas en 17 órdenes y 35 familias (Cuadro 9, Figs. 25, 26). Nuestro esfuerzo actual, aunque sólo detectó 1/3 de las especies reportadas para el área del CBIMA, tuvo una alta representación de órdenes y familias; incluso más que las esperadas según FUNDENA (2001) (Cuadro 9). El listado de especies propuesto como esperado por FUNDENA (2001) representaría cerca del 40% de las especies reportadas para el CBIMA; nuestro esfuerzo actual detectó poco más del 35% (Cuadro 9).

Según los datos obtenidos por ciencia ciudadana, en el Sector Este ocurrirían al menos 249 especies, 80 especies más que las reportadas para el Sector Oeste (Cuadro 9). No obstante, la cantidad de órdenes y familias en el Sector Oeste sería mayor. La sumatoria de especies

obtenidas para ambos sectores con eBird representa el 96,4 % de la cantidad de especies reportadas para el CBIMA, con la misma cantidad de órdenes y un número similar de familias (Cuadro 9).

La lista final potencial, producto de la sumatoria de las especies reportadas para el CBIMA y las esperadas basándose en el Conteo del Valle Central, sería de 385 especies, 58 familias y 21 órdenes (Cuadro 9). El análisis de la riqueza de aves en el CBIMA aportó 33 especies que no habían sido registradas en los Conteos del Valle Central (el cual teóricamente abarca gran parte del CBIMA) (Apéndice 3). De acuerdo a esos listados existirían entre 65-77 especies de aves que ocurrirían en el CBIMA pero no han sido registradas oficialmente, o podrían colonizarlo paulatinamente (Apéndice 3).



Cuadro 9. Cantidad de órdenes (ORD), familias (FAM) y especies (ESP) de aves detectadas en el CIBMA según las distintas fuentes: FUNDENA (2001), eBird, Conteo del Valle Central (CVC) y éste estudio. Comparación porcentual respecto al estudio de FUNDENA (2001) y el trabajo de campo actual.

LISTADOS DE AVIFAUNA									
	2001 (obs)	2001 (total)	2018 (obs)	Este (eBird)	Oeste (eBird)	eBird (total)	CVC (2016)	CBIMA	Σ 2018
ORD	8	13	17	14	18	20	21	20	21
FAM	20	32	35	36	40	46	58	49	58
ESP	44	121	109	249	169	297	355	308	385
% observado (2018)									
ORD	212,5	130,8	100,0	121,4	94,4	85,0	81,0	85,0	81,0
FAM	175,0	109,4	100,0	97,2	87,5	76,1	60,3	71,4	60,3
ESP	247,7	90,1	100,0	43,8	64,5	36,7	30,7	35,4	28,3
% reportado (2001)									
ORD	162,5	100,0	76,5	92,9	72,2	65,0	61,9	65,0	61,9
FAM	160,0	100,0	91,4	88,9	80,0	69,6	55,2	65,3	55,2
ESP	275,0	100,0	111,0	48,6	71,6	40,7	34,1	39,3	31,4

La mayor riqueza de especies del CBIMA estuvo en el Orden Passeriformes (pájaros verdaderos), seguido muy de lejos por los Apodiformes (vencejos y colibríes) (Fig. 27). Las familias con mayor cantidad de especies reportadas fueron Tyrannidae (atrapamoscas y tiranos) y Parulidae (reinitas), con un número equivalente; no obstante bastante cerca estuvo Trochiilidae

(colibríes) (Fig. 28). Passeriformes sería también el orden que aportaría potencialmente más especies al listado de especies esperadas para el CBIMA (Fig. 27), especialmente con familias como Tyrannidae y Thraupidae (tangaras) (Fig. 28). Algunas de las especies esperadas en familias que no han sido reportadas serían dependientes de humedales o bosque denso (Fig. 28).

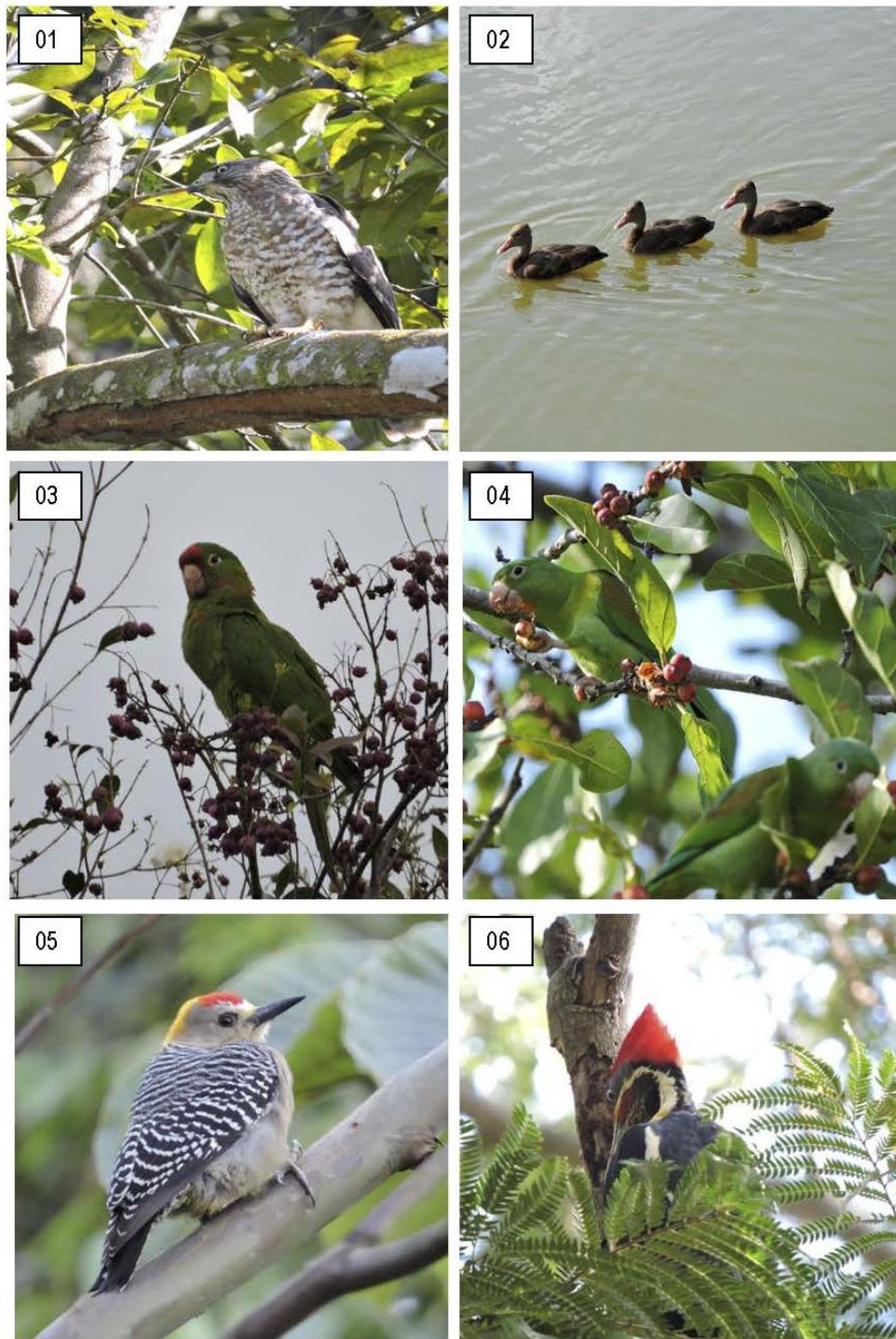


Figura 25. Algunas aves No-Passeriformes observadas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** gavilán aludo (*Buteo platypterus*), **02.** piche de agua (*Dendrocygna autumnalis*), **03.** perico frentirojo (*Psittacara finschi*), **04.** zapoyol (*Brotogeris jugularis*), **05.** carpintero de Hoffmann (*Melanerpes hoffmannii*), **06.** carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*). Fotos por V. Acosta.

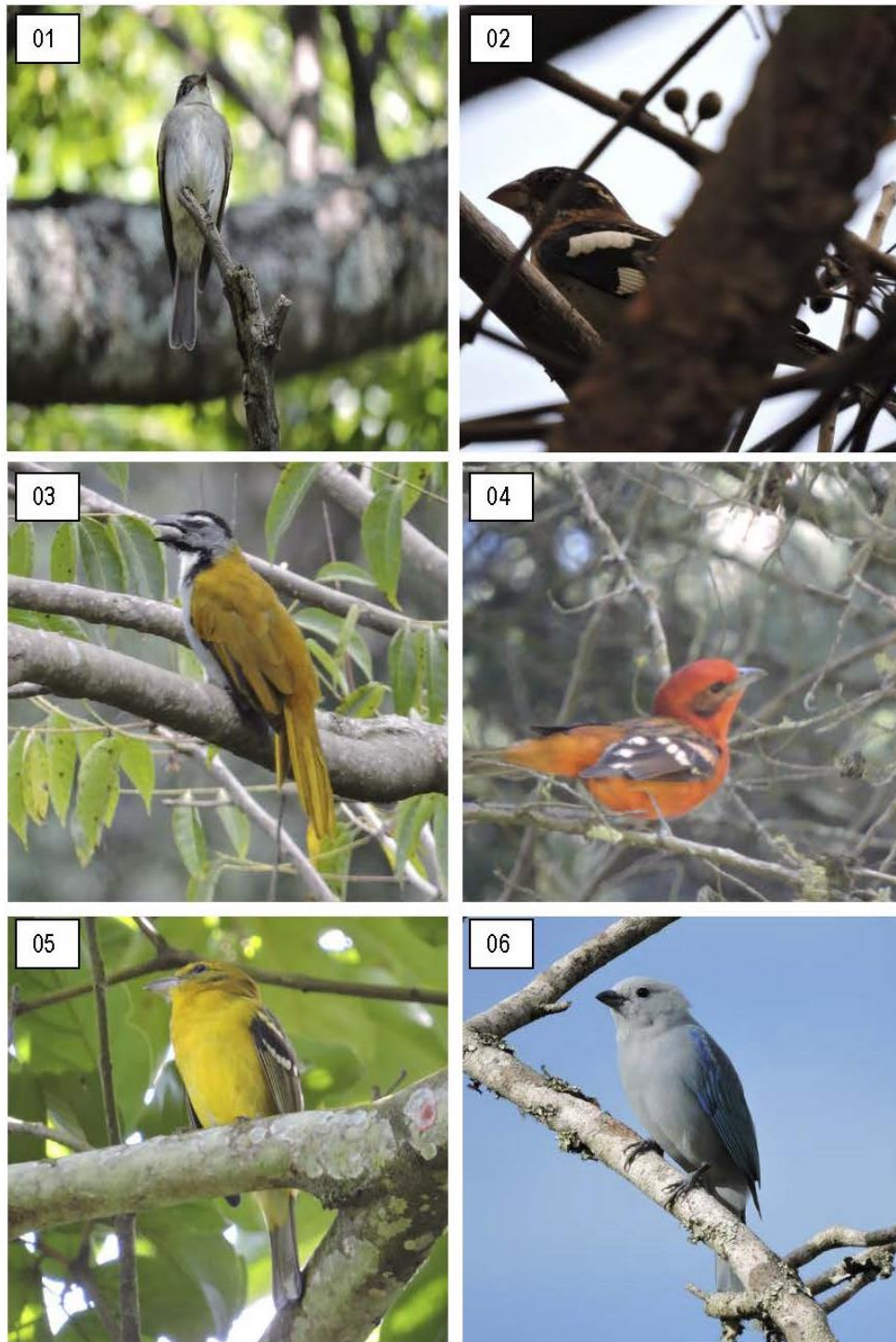


Figura 26. Algunas aves Passeriformes observadas en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** mosquerito (*Empidonax* sp.), **02.** calandria (*Pheucticus ludovicianus*), **03.** sinsonte (*Saltator atriceps*), **04.** tangara dentada macho (*Tangara bidentata*), **05.** tangara dentada hembra (*Tangara bidentata*), **06.** viuda (*Thraupis episcopus*). Fotos por V. Acosta.

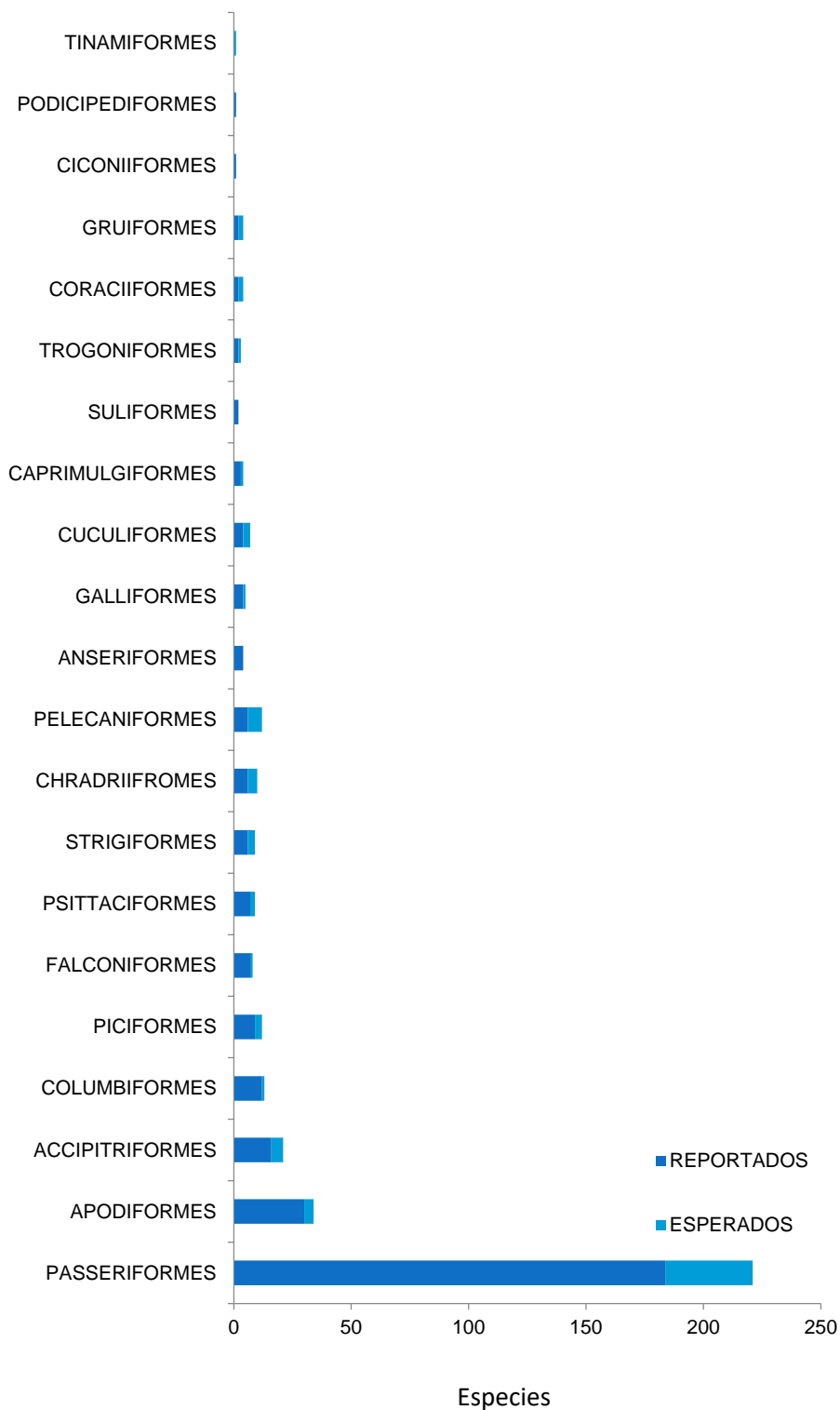


Figura 27. Cantidad de especies reportadas y esperadas por Orden de aves en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

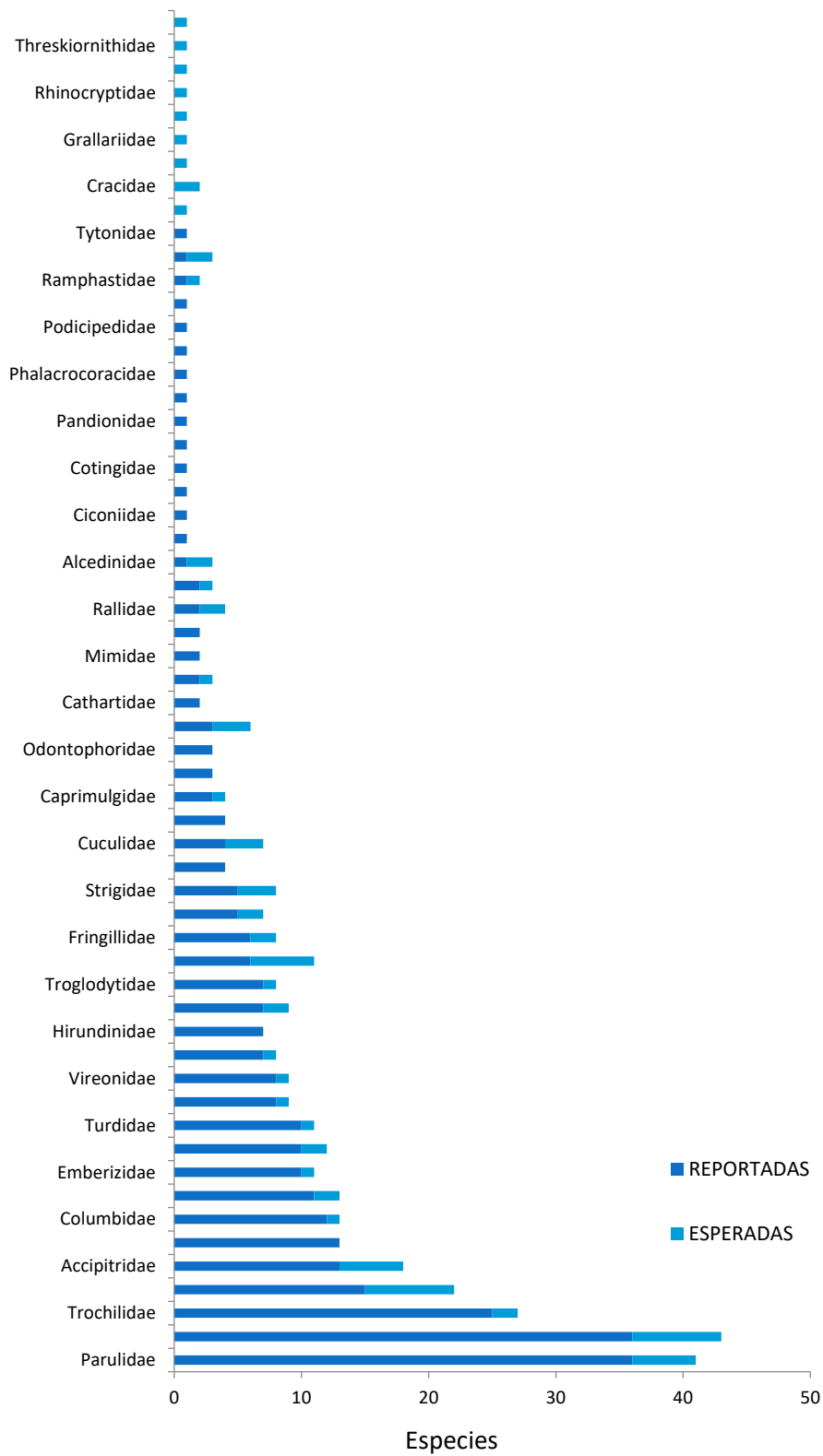


Figura 28. Cantidad de especies reportadas y esperadas por Familia de aves en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

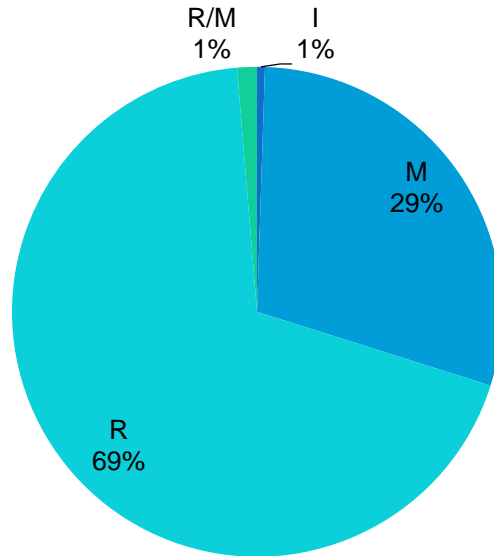


Figura 29. Porcentaje de aves migratorias (M), residentes (R), residentes con poblaciones migratorias (R/M) o introducidas (I) reportadas para el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

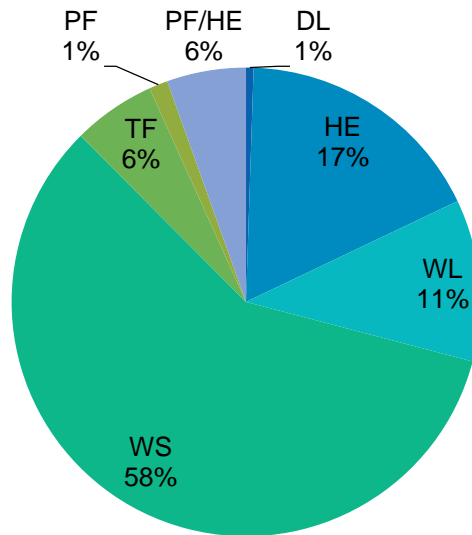


Figura 30. Porcentaje de aves que están ampliamente distribuidas (WS), requieren humedales (WL), prefieren bosque tropical (TF), prefieren bosque premontano (PF), prefieren bosque premontano o montano bajo (PF/HE), limitadas a zonas altas (HE) o tienen distribución muy limitada (DL) en la lista de especies reportadas para el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.



La lista de aves reportadas para el CBIMA está conformada en su mayoría por especies residentes (algunas con migración altitudinal, sin embargo), pero un 30% son especies que realizan migración latitudinal desde Norteamérica y Sudamérica; pocas son especies introducidas (Fig. 29). Muchas de esas especies migratorias son además de amplia distribución o estar en cualquiera de los hábitats sugeridos en la Figura 5. No obstante, el CBIMA tiene un importante componente de aves que prefieren las zonas intermedias y altas, especialmente en el Sector Este (Fig. 30). Más del 10% de las aves en el CBIMA requieren humedales como hábitat, y mayormente fueron registradas en el Sector Oeste (Fig. 30) (Apéndice 4).

3.2. Análisis de similitud

El primer análisis de conglomerados mostró que una mayor similitud del muestreo actual (2018) y el listado histórico para el Sector Este según los datos de eBird; la similitud del listado total reportado por FUNDENA (2001) contra los demás listados de la avifauna reportada para el CBIMA fue baja (Fig. 31, arriba). Por otro lado, nuestro listado final producto de los informes pasado y actual, y los datos combinados de eBird, fueron altamente similares (Figura 6). Ambos listados anteriores, fueron más del 70% similares al listado del Conteo del Valle Central (Fig. 31, abajo). Los muestreos de campo por separados

son bastante distintos de los listados generados por esfuerzos históricos (Fig. 31).

3.3. Especies sensibles (estatus de conservación)

La mayoría de especies registradas y esperadas están bajo el criterio de preocupación menor (LC) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. No obstante, para la lista de especies reportadas para CBIMA, en la categoría de cercana a la amenaza (NT) tenemos al yigüiro de garganta blanca (*Turdus assimilis*); en la categoría de vulnerable (VU) estarían la paloma rojiza (*Patagioenas subvinacea*), reinita azulada (*Setophaga cerulea*), el vencejo negro (*Cypseloides niger*), el vencejo de chimenea (*Chaetura pelagica*), el zorzal de bosque (*Hylocichla mustelina*) y el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*). En la categoría de en peligro (EN) se encuentra la lora de nunca amarilla (*Amazona auropalliata*, la cual también está en el Apéndice I de CITES junto con el quetzal resplandeciente (*Pharomachrus moccino*). Existen 52 especies en el listado potencial final del CBIMA que estarían en Apéndice II de CITES. Finalmente, 10 especies del listado potencial final del CBIMA estarían consideradas como especies en peligro de extinción en el país (Apéndice 4).

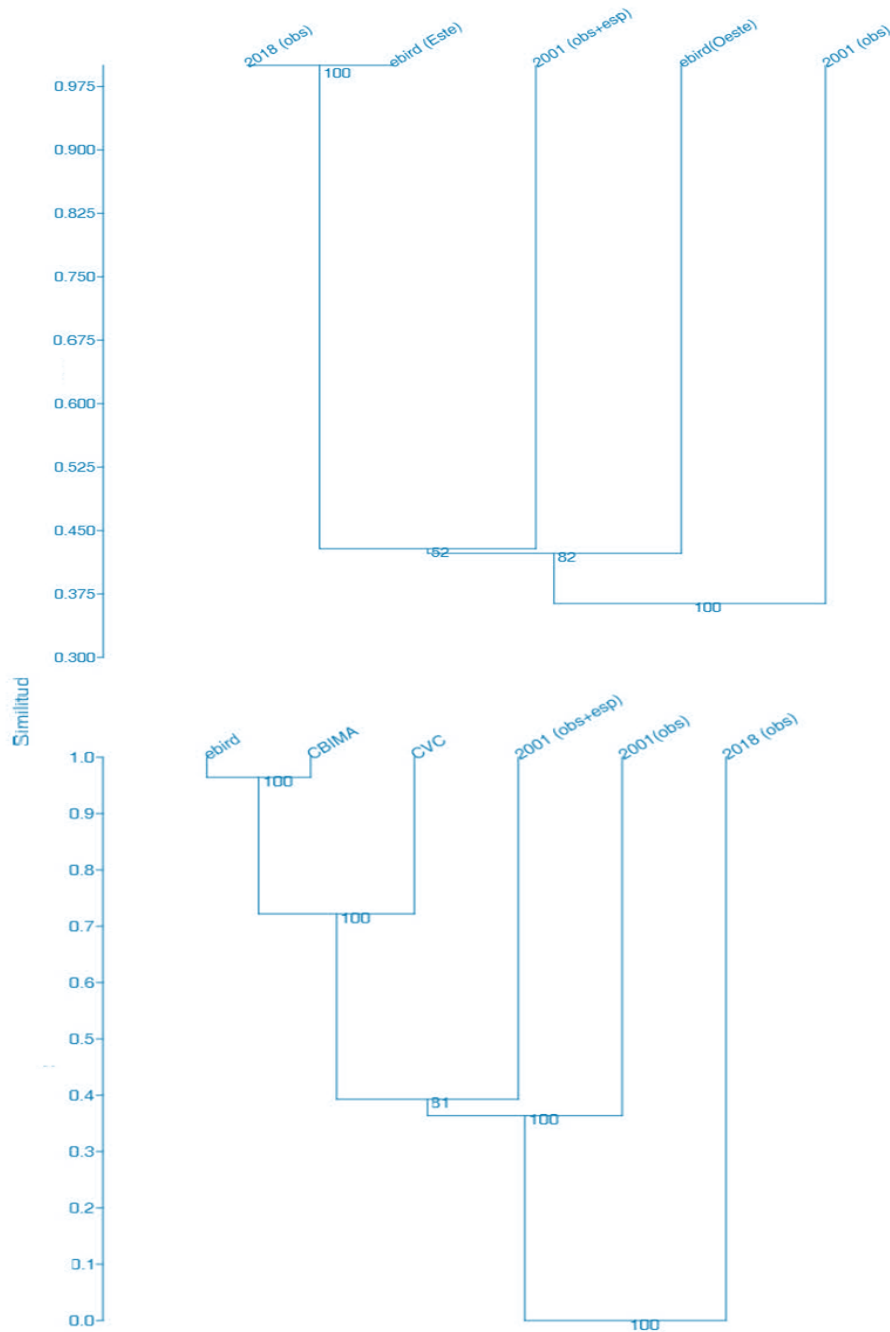


Figura 31. Análisis de conglomerados (vinculación simple, Jaccard) comparando las listas de aves del informe de FUNDENA (2001), eBird (Sectoros Este y Oeste), y el muestreo actual (2018) (Arriba). Abajo se realizó el mismo análisis comparando los listados generados para el CBIMA (reportadas), datos totales de eBird, Conteo del Valle Central (CVC) y los listados del informe de FUNDENA (2001) y el estudio actual (2018).



4. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Composición de la avifauna

El CBIMA presenta una composición de avifauna residente producto de la mezcla de varias zonas de endemismo Centroamericanas junto a especies ampliamente distribuidas (Stiles & Skutch 1989, Sandoval & Sánchez 2012). Por ejemplo, El Sector Este está especialmente influenciado por los IBA's (Áreas de Importancia para las Aves de Costa Rica) de Cordillera Volcánica Central y Cerros de La Carpintera, mientras que el Sector Oeste tiene influencia de los IBA's de El Rodeo y Cerros de Escazú, y marginalmente por el IBA's de Tárcoles-Carara-La Cangreja (Sandoval & Sánchez 2012). Esto explica

la presencia de familias de aves zancudas especialmente en el Sector Oeste, donde existen lagunas; especies que son comunes en el Cañón del Virilla y cuenca del Tárcoles (e.g. espátula, garzas, correlimos, cigüeña americana) (Garrigues & Dean 2014). Además, explica la presencia de especies típicas del bosque tropical seco que poco a poco amplían su distribución hacia el Valle Central (Garrigues & Dean 2014). El Sector Este, además de tener la influencia de esos sectores, se enriquece con avifauna del bosque montano (e.g. trepapalos, trogones, mosqueros sedosos, rualdos y agüíos), explicando por qué el listado de eBird del Sector Este es más

extenso; sin subestimar que también posee mayor cantidad de bosque conservado especialmente cerca de las nacientes de los ríos Tiribí y María Aguilar (FUNDENA 2001).

Algunas de las especies esperadas para el CBIMA son 1) especies del bosque tropical seco que poco a poco colonizan el Valle Central fruto de la deforestación y cambio climático (Garrigues & Dean 2014, Sandoval *et al.* 2017), 2) especies migratorias que son accidentales o raras en el Valle Central, 3) especies de bosque húmedo que marginalmente ingresan especialmente al oeste del Corredor por el cañón del Río Virilla y sus tributarios, y 4) especies de zonas altas que durante la migración altitudinal podrían usar sectores a más de 1500 m cerca del inicio del CBIMA. La parte alta del CBIMA presenta una importante cantidad de especies endémicas para el país o endémicas regionales. Por ejemplo, el colibrí cobrizo (*Elvira cupreiceps*) y el pinzón cafetalero (*Melozona cabanisi*), endémicos de Costa Rica, y la mayoría de especies de aves de zonas altas que se existen sólo en las cordilleras de Costa Rica y Oeste de Panamá (Stiles & Skutch 1989, Garrigues & Dean 2014); por lo que sería la zona de mayor valor biológico (especialmente la Unión de Concepción de Tres Ríos).

No obstante, nuestro análisis indica que el CBIMA es importante para el movimiento de una gran cantidad de avifauna que confluye en áreas especialmente con altos grados



de urbanización. El CBIMA es frecuentado por bastantes aves migratorias raras de ver en el país, especialmente de la familia Parulidae, Cardinalidae, Icteridae y Emberizidae, las cuales se valen de diversos tipos de vegetación arbórea o áreas abiertas (pastizales, charrales) para moverse incluso en zonas altamente pobladas (Garrigues & Dean 2014). Además, la migración altitudinal de muchas especies debe pasar por áreas que van entre los 1500 a los 1000 m de elevación (Stiles & Skutch 1989), es allí donde el corredor biológico cumple la función para la cual fue establecido. Lo anterior es contrario a las conclusiones de importancia biológica nula que FUNDNA (2001) indica para sectores del centro y oeste del corredor. La alta similitud de avifauna del CBIMA y el conteo general para el Valle Central (UOCR 2016) indican que dicho corredor alberga un porcentaje importante de la riqueza existente en la GAM.

En la realidad, y bajo un estricto monitoreo con diversas técnicas, no se esperarían que ocurrieran menos de 280 especies de aves en el CBIMA; un estimado similar al del Conteo del Valle Central (UOCR 2016). Nuestro estudio, a pesar de ser tan corto y con limitaciones a la hora de ingresar a terrenos clave de bosque conservado o factores de detección de las especies, logró capturar un porcentaje clave de las especies más representativas en el CBIMA. Para poder tener una mayor cantidad de especies se recomendaría hacer un muestreo al menos una vez cada dos meses, con mayor frecuencia durante

los meses de Abril-Mayo y Septiembre-Octubre, cuando se dan cambios en las migraciones latitudinales y altitudinales importantes para muchas especies (Stiles & Skutch 1989, Garrigues & Dean 2014). El uso de la base de datos eBird demostró también ser una herramienta de ciencia ciudadana bastante útil, pues capturó gran parte de la diversidad existente en el corredor biológico.

4.2. Especies en peligro y amenazas para su conservación

Debemos tener claro que las aves migratorias Neárticas invernales se alimentan mientras están en el país, mientras que las residentes y migratorias Neotropicales (provenientes de América del Sur) se alimentan, pero también se reproducen en el país (Stiles & Skutch 1989); por ende, en el Corredor Biológico. El CBIMA sería importante para muchas especies que sufren de comercio ilegal como loras, pericos y rapaces. También es vital como hábitat invernal de aves migratorias como vencejos, reinitas y zorzales, especialmente la reinita de ala dorada (*Vermivora chrysoptera*), la reinita azulada (*Setophaga caerulea*) y el zorzal de bosque (*Hylocichla mustelina*) que están en peligro por pérdida de hábitat en sus territorios reproductivos en Norteamérica, o por procesos de hibridación con otras especies (UICN, 2018). El CBIMA también alberga especies residentes endémicas de Centro América como el quetzal y el pájaro campana, las cuales necesitan corredores biológicos



para sus movimientos altitudinales de alimentación y anidación (Stiles y Skutch 1989, Sandoval y Sánchez 2012).

Sin embargo, existen muchos factores que ponen en peligro la conservación de las aves que ocurren o usan ese corredor biológico. Algunos de las principales amenazas observadas y previamente documentadas para las aves en la GAM, y específicamente en el CBIMA, son las siguientes:

Pérdida de hábitat de calidad como bosque, áreas verdes, humedales y charrales. Como hemos observado en este análisis y el de FUNDENA (2001), muchas de las especies del CBIMA prefieren bosque con cierto nivel de estructura y conservación, sea húmedo, premontano o montano. Lastimosamente, la acelerada urbanización de la GAM ha provocado una también acelerada pérdida de biodiversidad, especialmente de vertebrados como las aves (Biamonte *et al.* 2011, Acosta 2013, Acosta-Chaves & Jiménez 2016); según el último informe de WWF (2018) este patrón es mundial (hemos perdido entre el 60-89% de los vertebrados en Latinoamérica).

No creemos que las aves como grupo, con excepción de ciertas especies o familias (e.g. trepapalos y hormigueros, mosqueros de bosque), sean indicadores biológicos por su amplia capacidad de desplazamiento y adaptación; especies que generalmente se asociarían a bosque

pueden usar áreas fragmentadas como potreros arbolados o cafetales de sombra (e.g. quetzal, campano, rapaces, psitácidos) (Garrigues & Dean 2014), Esto no significa que no dependan total o gradualmente de áreas con bosque, humedal o pastizales que les proporcionen sitios de alimentación y especialmente reproducción. Por ello, creemos que la carencia de bosque y humedales como lagunas, pozas temporales y acequias podría ser un factor determinante en la extinción local de especies dependientes de bosque, así como patos, correlimos, garzas y otros en el CBIMA. Aunque gran parte del CBIMA contenga al Río María Aguilar, sus tributarios y otras cuencas aledañas la mayoría de esos ríos se encuentran contaminados por aguas negras, grises e industriales desde partes altas de sus cuencas (FUNDENA 2001, Acosta-Chaves obs. pers).

Es un hecho que la parte baja, especialmente el Sector Oeste, presenta un nivel de densidad poblacional muy alto que lejos de disminuir desde el estudio de FUNDENA (2001) debió haber crecido de forma desordenada y sin respeto para con la Ley Forestal (e. g. precarios y caseríos a orilla de ríos). Además, mucho del bosque de galería y áreas agrícolas que el informe de FUNDENA (2001) cita como importantes para el CBIMA, especialmente en su parte alta, actualmente se encuentran también invadidos por caseríos de riesgo social, o irónicamente por lujosas urbanizaciones de clase media alta y



alta. Algunas de las principales fincas cafetales de Curridabat, por ejemplo, actualmente se convierten en proyectos inmobiliarios de condominios; mucho de lo poco que queda será destinado en los próximos años a desarrollo inmobiliario (Acosta-Chaves, obs. pers.). A estas conclusiones llegamos tras entrevistar a mandadores de fincas, guardias, jardineros y otros; así como por lo expuesto por el autor para lugares equivalentes en la GAM como la Ciudad de Heredia (Acosta 2013, Camacho-Varela & Acosta-Chaves 2015). Muchos de los últimos cafetales y áreas de pastizal en el núcleo urbano de la GAM se perdieron luego del año 2000 (Acosta 2013, Camacho & Acosta 2013, Camacho-Varela & Acosta-Chaves 2015).

Tampoco podemos olvidarnos de la pérdida de charrales (vegetación en estadios de regeneración temprana o zacatales) en la GAM, siendo el CBIMA un reflejo de ésta; muchas aves dependen totalmente de estos ambientes para alimentarse o reproducirse. Camacho-Varela & Acosta-Chaves (2015) ejemplificaron cómo la pérdida de cafetales, pero especialmente pastizales, amenazan a especies como *Elanus leucurus* en la GAM. Otras aves propias de zonas abiertas en el CBIMA son *Sturnella magna*, *Spiza americana* y otros migratorios de las familias Charadriidae, Scolopacidae, Icteridae, Emberizidae y Cardinalidae. Muchos de estos ambientes dominados por gramíneas están asociados a humedales, por lo que no es raro que junto vayan desapareciendo

paralelamente (Acosta-Chaves, obs. pers.). Finalmente, aves endémicas del centro de Costa Rica como *Melospiza cabanisi*, requieren de cafetales y charrales para sobrevivir: ese pinzón cafetalero sería una de las especies más amenazadas por pérdida de hábitat en la GAM (Sandoval *et al.* 2014).

Daños por infraestructuras y actividades humanas. El daño que las aves reciben producto de la infraestructura o quehacer humano va de la mano con la pérdida de hábitat por cambio de uso del suelo boscoso o agrícola por urbanístico. Por ejemplo, la cantidad de carreteras y tráfico vehicular ha incrementado exponencialmente desde el 2000; por lo que las **colisiones y contaminación sónica** contra las aves son un peligro constante en las IBA's que contienen o son aledañas a la GAM (Sandoval & Sánchez 2012).

Otro problema que la ciudad conlleva para aves residentes, pero especialmente migratorias, es la **contaminación lumínica** producto de luces artificiales durante la noche. El exceso de luz produce confusión durante la migración o puede modificar los ciclos circadianos de las especies urbanas (Loncore y Rich 2004). No obstante, podríamos decir que la muerte de aves por infraestructura se debe especialmente por **colisiones contra vidrios y ventanales**; en Costa Rica autores como Menacho-Odio (2015, 2018) recientemente han evaluado de forma pionera éste fenómeno. Algunas de las aves afectadas son abundantes en el



CBIMA, y otras son especies amenazadas como el pájaro campana, quetzal y jilguero (*Myadestes melanops*) que se encuentran en el corredor biológico. Enfrentar esa problemática a nivel país es un reto que actualmente la academia, ONG's, ICT y MINAE tratan de abordar (Acosta-Chaves obs. pers.); el CBIMA podría ser un área modelo para empezar a evaluar medidas de prevención y mitigación.

Cambio climático. La pérdida de bosques de altura fruto del cambio climático, así como la influencia de fenómenos como El Niño y La Niña afectan la distribución y supervivencia de cierta avifauna en el país (Sandoval *et al.* 2016). No obstante, es probable que, con el avance del cambio climático, el CBIMA sirva de refugio a especies amenazadas originarias del bosque tropical seco como la lora de nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) (Sandoval & Sánchez 2012). Por ende, la conservación de estos corredores premontanos interurbanos en la GAM es vital a futuro para muchas especies.

Cacería y extracción. Aunque es poco probable que actualmente se de cacería para consumo de carne de ave en el CBIMA, es posible que la extracción de aves para jaula todavía sea común en la parte alta del corredor (Tres Ríos y alrededores). Algunas de las especies más apetecidas que ocurren en el corredor son *Myadestes melanops*, *Chlorophonia callophrys*, *Spinus spp.*, *Euphonia spp.*, *Tiaris olivaceus* (Stiles y Skutch 1989).

Especies invasoras. Los gatos domésticos y ferales son mundialmente conocidos por ser un factor de riesgo importante para poblaciones de aves urbanas (Baker *et al.* 2008). Además, la colonización por parte de otras especies introducidas (e.g. *Passer domesticus*) o provenientes de bajura (e.g. zanate *Quizcalus mexicanus*), podrían impactar negativamente a poblaciones de aves residentes en áreas urbanas del CBIMA.

Finalmente, se concluye que si bien el CBIMA podría contener una riqueza de avifauna importante dentro del núcleo urbano de la GAM; la permanencia de esa diversidad está comprometida a corto plazo. Estrategias de mitigación a los problemas citados, conjuntamente con monitoreo biológico poblacional deberían ser inmediatamente puestas en práctica. Para garantizar la presencia de muchas especies de aves que requieren de humedales, charrales y bosques secundarios recomendamos a las instituciones pertinentes: 1) fiscalizar y controlar más eficientemente la invasión humana a zonas de bosque de galería, 2) expropiar algunos de los últimos terrenos agrícolas o boscosos como áreas de interés común al ser las aves de dominio público, 3) reforestar algunos de éstos terrenos con especies que brinden alimento para las aves, 4) establecer más humedales artificiales en el corredor, 5) continuar protegiendo fragmentos de bosque en las zonas altas y bajas del CBIMA, e 6) incentivar positivamente, por ejemplo mediante



la reducción de impuestos sobre la propiedad o renta, el mantenimiento de jardines, zonas verdes o bosques en propiedades dentro del CBIMA. Esto no sólo garantizaría la conservación de muchas especies, sino que lograría incrementar el uso de ciertos sectores del CBIMA por otras. Estos procesos deben ser llevados a cabo por manejadores de hábitat y vida silvestre, conjuntamente con tomadores de decisiones; apegados a un estricto monitoreo biológico para evaluar la eficiencia de las medidas tomadas.

Además, de continuar la destrucción de hábitat y procesos de urbanización acelerada, en pocas décadas veríamos disminuida sustancialmente la diversidad de aves del CBIMA como es común en zonas de alta fragmentación urbana: pocas

especies altamente dominantes en la comunidad de aves (Clergeau *et al.* 1998, Leveau & Leveau 2004). Una baja diversidad de la avifauna podría tener consecuencias ecosistémicas o de salud humana graves, por ejemplo, la proliferación de enfermedades tropicales en la GAM transmitidas por mosquitos como dengue, zika, chikungunya o el virus del Nilo Occidental, el cual tiene como reservorio a especies de aves típicas de alta fragmentación urbana como los zanates o pinzones domésticos (Komar *et al.* 2015). De la preservación de la cobertura vegetal del Sector Este, y el mejoramiento ambiental de los Sectores Oeste y Este, depende que el CBIMA siga funcionando como corredor biológico funcional para las aves en las próximas décadas.



5. LITERATURA CITADA

- Acosta, V. 2013. Pérdida de hábitat y biodiversidad en la ciudad de Heredia, Costa Rica. *Ambientico* 233: 64–74.
- Acosta-Chaves, V. & Jiménez, D. 2016. Feeding behavior of the Least Grebe (*Tachybaptus dominicus*) upon neotropical ranids in Costa Rica. *Florida Field Naturalist* 44: 49–52.
- Baker, P.J., Molony, S.E., Stone, E., Cuthill, I.C. & Harris, S. 2008. Cats about town: is predation by free-ranging pet cats *Felis catus* likely to affect urban bird populations?. *Ibis* 150: 86–99.
- Camacho-Varela, P & V. Acosta-Chaves. 2015. Nesting and social behavior of White-tailed Kites in urban areas of Costa Rica. *Spizaetus* 19: 35–42.
- Cerdas-Fernández, C. 2014. Evaluación en parques urbanos sobre la avifauna en el sureste del cantón central de San José, Costa Rica. Tesis de licenciatura. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica.
- CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2018. Apéndices I, II y III de la CITES. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: <https://speciesplus.net>
- Clergeau, P., Isaacson, A., Murton, R. & Falardeau, G. 1998. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor*: 100: 413–425.
- Escobar-Ibañez, J. & MacGregor-Fors, I. 2017. What's new? An Updated Review of Avian Ecology in Urban Latin America. Pp. 11-31. En MacGregor-Fors, I. y Escobar-Ibañez, J. *Avian Ecology in Latin American Cityscapes*. Cham, Suiza: Springer Nature.
- FUNDENA. 2001. Inventario de flora y fauna en el trayecto del Río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación. Informe técnico, Municipalidad de San José, Costa Rica.
- Garrigues, R. & Dean, R. 2014. *The Birds of Costa Rica a field guide*. Second Edition. Ithaca, New York, E.U.A: Cornell University Press.
- Guido, I. & Rodríguez, C. 2009. Avifauna del bosque municipal José Figueres Ferrer, San Ramón, Alajuela, Costa Rica (Noviembre 2006 a Mayo 2009). *Zeledonia* 13(1): 20–27.
- Hammer, Ø., Harper, D. & Ryan, P. 2001. Past: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontología Electronica* 4(1): 2–9.
- Holdridge, L. 1987. *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica. Instituto Iberoamericano de Cooperación para la agricultura.
- Komar, N., Colborn, J.M., Horiuchi, K., Delorey, M., Biggerstaff, B., Damian, D. & Townsend, J. 2015. Reduced West Nile Virus Transmission Around Communal Roosts of Great-Tailed Grackle (*Quiscalus mexicanus*). *Ecohealth* 12(1): 144–151.
- Longcore, T. & Rich, C. 2004. Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2(4): 191–198.



- Leveau, L. & Leveau, C. 2004. Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hornero* 19(1): 13–21.
- Menacho-Odio, R.M. 2015. Colisión de aves contra ventanas en Costa Rica: conociendo el problema a partir de datos de museos, ciencia ciudadana y el aporte de biólogos. *Zeledonia* 19(1): 10–21.
- Menacho-Odio, R. 2018. Colisión de aves con ventanas: problema, prevención, mitigación y tendencias de investigación. *Zeledonia* 22(1): 59.
- Ralph, J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., De Sante, D. & Milá, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Forest Service, Department of Agriculture. Albany, CA, E.U.A.
- Sandoval, L. & Sánchez, C. 2012. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de Costa Rica. San José, Costa Rica: Unión de Ornitólogos de Costa Rica.
- Sandoval-Vargas, L., Bitton, P.P., Doucet, S.M. & Mennill, D.J. 2014. Analysis of plumage, morphology, and voice reveals species-level differences between two subspecies of Prevost's Ground-sparrow *Melospiza biarcuata* (Prevost and Des Murs)(Aves: Emberizidae). *Zootaxa* 3895(1): 103–116.
- Sandoval, L., Acosta-Chaves, V.J., Ocampo, D., Mora, C., Camacho, A., Martínez, D., & Sánchez, C. 2016. Unusual records of waterbirds in Costa Rica: possible connection to El Niño 2015-2016. *Marine Ornithology* 44: 167–169.
- Sandoval, L. & Sánchez, C. 2018. Lista de aves de Costa Rica: vigésima séptima actualización. Unión de Ornitólogos de Costa Rica. San José, Costa Rica. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: http://uniondeornitologos.com/wp-content/uploads/2018/08/Lista-de-Aves-de-Costa-Rica-XXVII_V02.pdf
- Stiles, G. & Skutch, A. 1989. A guide to the Birds of Costa Rica. Ithaca, New York, E.U.A: Cornell University Press.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2018. Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>
- UOCR. 2016. Resultados del Censo de Aves del Valle Central. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: <http://uniondeornitologos.com/wp-content/uploads/2016/01/Resultados-del-IV-Censo-de-Aves-del-Valle-Central.pdf>.
- WWF. 2018. Living Planet Report 2018: Aiming higher. 148 p. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2018-10/wwfintl_livingplanet_full.pdf?fbclid=IwAR2fE6Smb019uq0KkjBuZ2y1ltz9j4NS5ZAH4T2QINtdFWYH_dQ-40JTKUE
- Xeno-canto Foundation. 2018. Xeno-canto Foundation and Naturalist Biodiversity Center. Accesado el 15 de noviembre de 2018. Disponible en: <https://www.xeno-canto.org/>



Apéndice 3. Avifauna reportada y esperada en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Obs= Observada, Esp= Esperada, SE= Sector Este del CBIMA, SO= Sector Oeste del CBIMA, CVC= Cordillera Volcánica Central.

Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothocercus bonapartei</i>	Highland Tinamou							X	
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Black-bellied Whistling-Duck			X		X	X	X	X
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Muscovy Duck			X		X	X	X	X
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Blue-winged Teal			X		X	X	X	X
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Lesser Scaup					X	X	X	X
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Gray-headed Chachalaca			X				X	X
Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes unicolor</i>	Black Guan							X	
Galliformes	Odontophoridae	<i>Dendrortyx leucophrys</i>	Buffy-crowned Wood-Partridge		X		X		X	X	X
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus leucopogon</i>	Spot-bellied Bobwhite				X		X	X	X
Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus guttatus</i>	Spotted Wood-Quail		X		X		X	X	X
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Least Grebe					X	X	X	X
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Wood Stork					X	X	X	X
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga			X		X	X	X	X
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Neotropic Cormorant					X	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron					X	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Great Egret			X	X	X	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret							X	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron				X	X	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron							X	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Reddish Egret							X	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret				X	X	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Green Heron			X	X	X	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Yellow-crowned Night-Heron							X	



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron					X	X		X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Boat-billed Heron							X	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Roseate Spoonbill							X	
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	X		X	X	X	X	X	X
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	X		X	X	X	X	X	X
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey			X		X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed Kite							X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tailed Kite							X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Pearl Kite					X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	White-tailed Kite			X	X	X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Mississippi Kite				X		X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite							X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk		X		X		X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Cooper's Hawk		X			X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Bicolored Hawk				X		X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Common Black-Hawk							X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Roadside Hawk				X	X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk		X		X	X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Gray Hawk				X	X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Short-tailed Hawk		X		X	X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson's Hawk					X	X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Zone-tailed Hawk							X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk				X		X	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Harris's Hawk					X	X		X
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus albigularis</i>	White-throated Crake							X	
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Gray-necked Wood-Rail		X	X	X	X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Sora					X	X	X	X
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Purple Gallinule							X	
Chradriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer					X	X	X	X
Chradriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover					X	X		X
Chradriiformes	Charadriidae	<i>Calidris alba</i>	Sanderling					X	X		X
Chradriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Northern Jacana							X	
Chradriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper			X		X	X	X	X
Chradriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs					X	X	X	X
Chradriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper					X	X	X	X
Chradriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper							X	
Chradriiformes	Scolopacidae	<i>Tryngites subruficollis</i>	Buff-breasted Sandpiper							X	
Chradriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper							X	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon			X	X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Red-billed Pigeon	X		X	X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Band-tailed Pigeon		X		X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Ruddy Pigeon				X		X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	White-winged Dove		X	X	X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove				X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis mondetoura</i>	Maroon-chested Ground-Dove				X		X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Inca Dove		X	X	X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Common Ground-Dove		X		X		X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground-Dove		X			X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	X		X	X	X	X	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon chiriquensis</i>	Chiriqui Quail-Dove							X	
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon costaricensis</i>	Buff-fronted Quail-Dove				X		X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo		X	X	X	X	X	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow-billed Cuckoo			X		X	X	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Black-billed Cuckoo				X		X	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Mangrove Cuckoo							X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Striped Cuckoo							X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygius</i>	Lesser Ground-Cuckoo							X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	X		X	X	X	X	X	X
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barn-Owl		X	X				X	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops cooperi</i>	Pacific Screech-Owl							X	
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl				X		X	X	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops clarkii</i>	Bare-shanked Screech-Owl							X	
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Spectacled Owl					X	X	X	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium costaricanum</i>	Costa Rican Pygmy-Owl							X	
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl		X	X	X	X	X	X	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Mottled Owl		X	X				X	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Pseudoscops clamator</i>	Striped Owl				X		X	X	X
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Lesser Nighthawk					X	X	X	X
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk					X	X	X	X
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque		X	X				X	X
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus saturatus</i>	Dusky Nightjar							X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Black Swift	X			X	X	X	X	X
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides cryptus</i>	White-chinned Swift							X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides cherriei</i>	Spot-fronted Swift				X		X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Chestnut-collared Swift				X	X	X	X	X
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	X			X	X	X	X	X
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	Chimney Swift							X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vaux's Swift	X		X	X	X	X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	Green Hermit			X	X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>	Long-billed Hermit				X		X		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis striigularis</i>	Stripe-throated Hermit				X		X		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaeochroa cuvieri</i>	Scaly-breasted Hummingbird					X	X		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Doryfera ludovicae</i>	Green-fronted Lancebill							X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	White-necked Jacobin				X		X		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri delphinae</i>	Brown Violetear				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri cyanotus</i>	Lesser Violetear		X		X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox bryantae</i>	Magenta-throated Woodstar				X		X		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i>	Green-breasted Mango			X	X	X	X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodoxa jacula</i>	Green-crowned Brilliant				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes spectabilis</i>	Talamanca Hummingbird				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Panterpe insignis</i>	Fiery-throated Hummingbird				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	Long-billed Starthroat			X	X	X	X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i>	Plain-capped Starthroat				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis calolaemus</i>	Purple-throated Mountain-gem		X	X	X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated Hummingbird				X	X	X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus flammula</i>	Volcano Hummingbird				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus scintilla</i>	Scintillant Hummingbird		X	X	X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon</i>	Canivet's Emerald				X		X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
		<i>canivetii</i>									
Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Violet Sabrewing	X		X	X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Elvira cupreiceps</i>	Coppery-headed Emerald				X		X		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupherusa eximia</i>	Stripe-tailed Hummingbird				X		X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia saucerrottei</i>	Steely-vented Hummingbird	X		X	X	X	X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	X		X	X	X	X	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Cinnamon Hummingbird							X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis eliciae</i>	Blue-throated Goldentail				X		X	X	X
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Collared Trogon	X			X		X	X	X
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon aurantiiventris</i>	Orange-bellied Trogon							X	
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Pharomachrus mocinno</i>	Resplendent Quetzal				X		X	X	X
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus lessoni</i>	Lesson's Motmot	X		X	X	X	X	X	X
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquatus</i>	Ringed Kingfisher					X	X	X	X
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher							X	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher							X	
Piciformes	Semnornithidae	<i>Semnornis frantzii</i>	Prong-billed Barbet							X	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Emerald Toucanet			X	X		X	X	X
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Keel-billed Toucan							X	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Acorn Woodpecker				X		X	X	X
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Hoffmann's Woodpecker	X		X	X	X	X	X	X
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Yellow-bellied Sapsucker							X	
Piciformes	Picidae	<i>Piculus simplex</i>	Rufous-winged Woodpecker				X		X		X
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates fumigatus</i>	Smoky-brown Woodpecker				X		X		X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates villosus</i>	Hairy Woodpecker	X			X		X	X	X
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Golden-olive Woodpecker	X		X	X	X	X	X	X
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker			X	X	X	X	X	X
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pale-billed Woodpecker					X	X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Collared Forest-Falcon				X		X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Crested Caracara			X	X	X	X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Yellow-headed Caracara			X	X	X	X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpethotes cachinnans</i>	Laughing Falcon							X	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel					X	X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Bat Falcon				X		X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon			X	X	X	X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Merlin				X	X	X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara finschi</i>	Crimson-fronted Parakeet		X	X	X	X	X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Orange-fronted Parakeet					X	X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Barred Parakeet		X		X		X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Orange-chinned Parakeet		X	X	X	X	X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrilia haematotis</i>	Brown-hooded Parrot							X	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	White-crowned Parrot			X	X	X	X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	White-fronted Parrot			X	X	X	X	X	X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Red-lored Parrot							X	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona auropalliata</i>	Yellow-naped Parrot					X	X	X	X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Barred Antshrike							X	
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Dusky Antbird				X		X		X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Plain Antvireo							X	



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Scaled Antpitta							X	
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus argentifrons</i>	Silvery-fronted Tapaculo							X	
Passeriformes	Formicariidae	<i>Formicarius rufipectus</i>	Rufous-breasted Antthrush							X	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Streak-headed Woodcreeper		X					X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Spot-crowned Woodcreeper				X		X	X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops rutilans</i>	Streaked Xenops				X		X	X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Philydor rufum</i>	Buff-fronted Foliage-gleaner				X		X		X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Olivaceous Woodcreeper					X	X		X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Syndactyla subalaris</i>	Lineated Foliage-gleaner				X		X		X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Spotted Woodcreeper		X						X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudocolaptes lawrencii</i>	Buffy Tuftedcheek							X	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Thripadectes rufobrunneus</i>	Streak-breasted Treehunter		X		X		X	X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Premnoplex brunnescens</i>	Spotted Barbtail				X		X	X	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Margarornis rubiginosus</i>	Ruddy Treerunner							X	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca erythroptus</i>	Red-faced Spinetail		X		X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Northern Beardless-Tyrannulet					X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Yellow-bellied Elaenia		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia		X	X	X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Lesser Elaenia				X		X		X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	Rough-legged Tyrannulet				X		X		X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Olive-striped Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Ochre-bellied Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius parvus</i>	Mistletoe Tyrannulet	X			X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lophotriccus pileatus</i>	Scale-crested Pygmy-Tyrant							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Eye-ringed Flatbill				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Yellow-olive Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	White-throated Spadebill				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Tufted Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus lugubris</i>	Dark Pewee		X	X	X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Western Wood-Pewee		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax virescens</i>	Acadian Flycatcher		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flavescens</i>	Yellowish Flycatcher	X			X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax atriceps</i>	Black-capped Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Bright-rumped Attila				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	Dusky-capped Flycatcher		X	X	X		X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
		<i>tuberculifer</i>									
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Great Crested Flycatcher		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Nutting's Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Brown-crested Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia		X	X	X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Lesser Elaenia				X		X		X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	Rough-legged Tyrannulet				X		X		X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Olive-striped Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Ochre-bellied Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius parvus</i>	Mistletoe Tyrannulet	X			X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lophotriccus pileatus</i>	Scale-crested Pygmy-Tyrant							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Eye-ringed Flatbill				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurens</i>	Yellow-olive Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	White-throated Spadebill				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Tufted Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus lugubris</i>	Dark Pewee		X	X	X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Western Wood-Pewee		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	Acadian Flycatcher		X		X	X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
		<i>virescens</i>									
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flavescens</i>	Yellowish Flycatcher	X			X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax atriceps</i>	Black-capped Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Bright-rumped Attila				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher		X	X	X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Great Crested Flycatcher		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Nutting's Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Brown-crested Flycatcher							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	X			X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Streaked Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes hemichrysus</i>	Golden bellied Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sulphur-bellied Flycatcher		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	Piratic Flycatcher		X		X		X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Western Kingbird							X	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird				X	X	X	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Scissor-tailed Flycatcher							X	
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	Black-crowned Tityra					X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus versicolor</i>	Barred Becard				X		X	X	X
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Rose-throated Becard		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Cotingidae	<i>Procnias tricarunculatus</i>	Three-wattled Bellbird							X	
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia linearis</i>	Long-tailed Manakin		X					X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	Yellow-throated Vireo		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo carmioli</i>	Yellow-winged Vireo							X	
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Warbling Vireo				X		X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i>	Brown-capped Vireo		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo philadelphicus</i>	Philadelphia Vireo		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	X			X	X	X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Yellow-green Vireo		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Lesser Greenlet			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Rufous-browed Peppershrike			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	White-throated Magpie-Jay					X	X		X
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanolyca argentigula</i>	Silvery-throated Jay							X	
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Brown Jay		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Purple Martin					X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Northern Rough-winged Swallow			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Southern Rough-winged Swallow				X	X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow				X	X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	X		X	X	X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes ochraceus</i>	Ochraceous Wren				X		X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Sedge Wren							X	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Rufous-naped Wren			X		X	X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren				X		X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cantorchilus modestus</i>	Cabanis's Wren	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	White-breasted Wood-Wren				X		X	X	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Gray-breasted Wood-Wren	X		X	X		X	X	X
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	Tropical Gnatcatcher				X	X	X	X	X
Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	American Dipper				X		X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes melanops</i>	Black-faced Solitaire				X		X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus fuscater</i>	Slaty-backed Nightingale-Thrush				X		X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Ruddy-capped Nightingale-Thrush				X		X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	Veery							X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	Gray-cheeked Thrush		X					X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Wood Thrush		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	White-throated Thrush				X		X		X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus plebejus</i>	Mountain Thrush			X	X		X	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Gray Catbird		X					X	X
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird				X	X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing							X	
Passeriformes	Ptiligonatidae	<i>Phainoptila melanoxantha</i>	Black-and-yellow Silky-Flycatcher				X		X	X	X
Passeriformes	Ptiligonatidae	<i>Ptiliogonys caudatus</i>	Long-tailed Silky-Flycatcher	X		X	X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>	Worm-eating Warbler		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Louisiana Waterthrush		X		X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Golden-winged Warbler		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Prothonotary Warbler				X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis gutturalis</i>	Flame-throated Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Gray-crowned Yellowthroat							X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	MacGillivray's Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Mourning Warbler		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis formosa</i>	Kentucky Warbler		X		X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis semiflava</i>	Olive-crowned Yellowthroat							X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	Hooded Warbler				X		X		X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga cerulea</i>	Cerulean Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	Northern Parula							X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Tropical Parula				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler				X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga castanea</i>	Bay-breasted Warbler			X	X	X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Hermit Warbler				X		X		X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler					X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pinus</i>	Pine Warbler							X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler					X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>	Cape May Warbler				X		X		X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Townsend's Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Rufous-capped Warbler		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus melanogenys</i>	Black-cheeked Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Golden-crowned Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus melanotis</i>	Costa Rican Warbler				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	X		X	X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus torquatus</i>	Collared Redstart							X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Zeledonia coronata</i>	Zeledonia				X		X	X	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Yellow-breasted Chat				X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Palm Tanager				X	X	X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara larvata</i>	Golden-hooded Tanager				X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara guttata</i>	Speckled Tanager							X	



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara dowii</i>	Spangle-cheeked Tanager							X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	Bay-headed Tanager				X		X		X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara icterocephala</i>	Silver-throated Tanager				X	X	X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza rustica</i>	Slaty Finch							X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa plumbea</i>	Slaty Flowerpiercer				X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit			X	X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Scarlet-rumped Tanager			X	X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Green Honeycreeper				X		X		X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Red-legged Honeycreeper							X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis venusta</i>	Scarlet-thighed Dacnis							X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit							X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Yellow-faced Grassquit			X	X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	Variable Seedeater				X	X	X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Morelet's Seedeater				X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Yellow-bellied Seedeater							X	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Grayish Saltator		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator		X		X		X	X	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	Black-headed Saltator		X	X	X		X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pselliophorus tibialis</i>	Yellow-thighed Finch				X		X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Pezopetes capitalis</i>	Large-footed Finch				X		X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	Stripe-headed Sparrow					X	X		X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremon brunneinucha</i>	Chestnut-capped Brush-Finch		X		X		X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Olive Sparrow							X	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes albinucha</i>	White-naped Brush-Finch	X		X	X		X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza cabanisi</i>	Cabani's Ground-Sparrow			X				X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza leucotis</i>	White-eared Ground-Sparrow	X		X	X		X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Common Chlorospingus		X		X		X	X	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Chlorospingus pileatus</i>	Sooty-capped Chlorospingus			X				X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Amaurospiza concolor</i>	Blue Seed eater		X		X		X		X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Hepatic Tanager				X	X	X		X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Western Tanager				X		X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	Flame-colored Tanager	X		X	X		X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga leucoptera</i>	White-winged Tanager				X		X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	Red-crowned Ant-Tanager							X	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus tibialis</i>	Black-thighed Grosbeak				X		X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Blue Grosbeak					X	X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Indigo Bunting		X		X		X	X	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Painted Bunting							X	
Passeriformes	Icteridae	<i>Spiza americana</i>	Dickcissel				X	X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Melodious Blackbird			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	X		X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Bronzed Cowbird		X		X	X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird				X		X		X
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>	Giant Cowbird					X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Orchard Oriole		X			X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pectoralis</i>	Spot-breasted Oriole					X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Streak-backed Oriole					X	X	X	X



Orden	Familia	Especie	English name	2001 Obs	2001 Esp	2018 Obs	SE ebird	SO ebird	Total ebird	CVC	CBIMA
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Baltimore Oriole		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Yellow-billed Cacique		X		X		X	X	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Montezuma Oropendola		X	X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Scrub Euphonia				X		X	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Yellow-crowned Euphonia							X	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Yellow-throated Euphonia					X	X	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Elegant Euphonia				X		X	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia annae</i>	Tawny-capped Euphonia							X	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chlorophonia callophrys</i>	Golden-browed Chlorophonia			X	X		X	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus xanthogastra</i>	Yellow-bellied Siskin				X		X	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Lesser Goldfinch			X	X	X	X	X	X
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow			X	X	X	X	X	X
RIQUEZA				44	77	109	249	169	297	355	308



Apéndice 4. Estatus migratorio (Est.), distribución (Dist.) según preferencia de hábitat (HE= zonas altas, WL = humedales, WS= amplia distribución, TF= bosque tropical, PF= premontano, DL= distribución muy limitada), y estatus de conservación según la Lista Roja de Especies Amenazadas, CITES (Ape.= Apéndice) y Listado de Especies Amenazadas de Extinción en Costa Rica de las aves reportadas para el CBIMA.

Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Nothocercus bonapartei</i>	Highland Tinamou	R	HE	LC		
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Black-bellied Whistling-Duck	R	WL	LC		
<i>Cairina moschata</i>	Muscovy Duck	R	WL	LC		
<i>Anas discors</i>	Blue-winged Teal	M	WL	LC		
<i>Aythya affinis</i>	Lesser Scaup	M	WL	LC		
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Gray-headed Chachalaca	R	WS	LC		
<i>Chamaepetes unicolor</i>	Black Guan	R	HE	LC	X	
<i>Dendrortyx leucophrys</i>	Buffy-crowned Wood-Partridge	R	HE	LC		
<i>Colinus leucopogon</i>	Spot-bellied Bobwhite	R	WS	LC		
<i>Odontophorus guttatus</i>	Spotted Wood-Quail	R	HE	LC		
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Least Grebe	R	WL	LC		
<i>Mycteria americana</i>	Wood Stork	R	WL	LC		
<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga	R	WL	LC		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Neotropic Cormorant	R	WL	LC		
<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	M	WL	LC		
<i>Ardea alba</i>	Great Egret	R/M	WL	LC		
<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	M	WL	LC		
<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	M	WL	LC		
<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	M	WL	LC		
<i>Egretta rufescens</i>	Reddish Egret	M	WL	NT		
<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	R	WL	LC		
<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	R	WL	LC		
<i>Nyctanassa violacea</i>	Yellow-crowned Night-Heron	R	WL	LC		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	R	WL	LC		
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Boat-billed Heron	R	WL	LC		
<i>Platalea ajaja</i>	Roseate Spoonbill	R	WL	LC		
<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	R	WS	LC		
<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	R/M	WS	LC		
<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	M	WL	LC		
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed Kite	R	WS	LC		Ape. II



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tailed Kite	M	WS	LC		Ape. II
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Pearl Kite	R	WS	LC		Ape. II
<i>Elanus leucurus</i>	White-tailed Kite	R	WS	LC		Ape. II
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Mississippi Kite	M	WS	LC		Ape. II
<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	M	WS	LC		Ape. II
<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Accipiter cooperii</i>	Cooper's Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Accipiter bicolor</i>	Bicolored Hawk	R	WS	LC		Ape. II
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Common Black-Hawk	R	WL	LC		Ape. II
<i>Buteo magnirostris</i>	Roadside Hawk	R	WS	LC		Ape. II
<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Buteo plagiatus</i>	Gray Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Buteo brachyurus</i>	Short-tailed Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson's Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Buteo albonotatus</i>	Zone-tailed Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	R/M	HE	LC		Ape. II
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Harris's Hawk	M	WS	LC		Ape. II
<i>Laterallus albigularis</i>	White-throated Crake	R	WL	LC		
<i>Aramides cajaneus</i>	Gray-necked Wood-Rail	R	WL	LC		
<i>Porzana carolina</i>	Sora	M	WL	LC		
<i>Porphyrio martinicus</i>	Purple Gallinule	R	WL	LC		
<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer	M	WL	LC		
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	M	WL	LC		
<i>Calidris alba</i>	Sanderling	M	WL	LC		
<i>Jacana spinosa</i>	Northern Jacana	R	WL	LC		
<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	M	WL	LC		
<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	M	WL	LC		
<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	M	WL	LC		
<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper	M	WS	LC		
<i>Tryngites subruficollis</i>	Buff-breasted Sandpiper	M	WS	LC		
<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	M	WL	LC		
<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	I	WS	LC		
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Red-billed Pigeon	M	WS	LC		
<i>Patagioenas fasciata</i>	Band-tailed Pigeon	R	HE	LC		
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Ruddy Pigeon	R	HE	VU		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Zenaida asiatica</i>	White-winged Dove	R	WS	LC		
<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove	R	WS	LC		
<i>Claravis mondetoura</i>	Maroon-chested Ground-Dove	R	PF	LC		
<i>Columbina inca</i>	Inca Dove	R	WS	LC		
<i>Columbina passerina</i>	Common Ground-Dove	R	WS	LC		
<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground-Dove	R	WS	LC		
<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	R	WS	LC		
<i>Geotrygon chiriquensis</i>	Chiriqui Quail-Dove	R	HE	LC		
<i>Geotrygon costaricensis</i>	Buff-fronted Quail-Dove	R	HE	LC		
<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	R	WS	LC		
<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow-billed Cuckoo	M	WS	LC		
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Black-billed Cuckoo	M	WS	LC		
<i>Coccyzus minor</i>	Mangrove Cuckoo	M	WL	LC		
<i>Tapera naevia</i>	Striped Cuckoo	R	WS	LC		
<i>Morococcyx erythropygius</i>	Lesser Ground-Cuckoo	R	WS	LC		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	R	WS	LC		
<i>Tyto alba</i>	Barn-Owl	R	WS	LC		
<i>Megascops cooperi</i>	Pacific Screech-Owl	R	WS	LC		Ape. II
<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	R	WS	LC		Ape. II
<i>Megascops clarkii</i>	Bare-shanked Screech-Owl	R	HE	LC		Ape. II
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Spectacled Owl	R	WS	LC		Ape. II
<i>Glaucidium costaricanum</i>	Costa Rican Pygmy-Owl	R	HE	LC		Ape. II
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl	R	WS	LC		Ape. II
<i>Ciccaba virgata</i>	Mottled Owl	R	WS	LC		Ape. II
<i>Pseudoscops clamator</i>	Striped Owl	R	WS	LC		Ape. II
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Lesser Nighthawk	M	WS	LC		
<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk	M	WS	LC		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque	R	WS	LC		
<i>Antrostomus saturatus</i>	Dusky Nightjar	R	HE	LC		
<i>Cypseloides niger</i>	Black Swift	R	WS	VU		
<i>Cypseloides cryptus</i>	White-chinned Swift	R	WS	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Cypseloides cherriei</i>	Spot-fronted Swift	R	WS	DD		
<i>Streptoprocne rutila</i>	Chestnut-collared Swift	R	WS	LC		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	R	WS	LC		
<i>Chaetura pelagica</i>	Chimney Swift	R	WS	VU		
<i>Chaetura vauxi</i>	Vaux's Swift	R	WS	LC		
<i>Phaethornis guy</i>	Green Hermit	R	HE	LC		Ape. II
<i>Phaethornis longirostris</i>	Long-billed Hermit	R	WS	LC		Ape. II
<i>Phaethornis striigularis</i>	Stripe-throated Hermit	R	WS	LC		Ape. II
<i>Phaeochroa cuvieri</i>	Scaly-breasted Hummingbird	R	WS	LC		Ape. II
<i>Doryfera ludovicae</i>	Green-fronted Lancebill	R	HE	LC		Ape. II
<i>Florisuga mellivora</i>	White-necked Jacobin	R	WS	LC		Ape. II
<i>Colibri delphinae</i>	Brown Violetear	R	PF	LC		Ape. II
<i>Colibri cyanotus</i>	Lesser Violetear	R	PF/H E	LC		Ape. II
<i>Calliphlox bryantae</i>	Magenta-throated Woodstar	R	PF/H E	LC		Ape. II
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Green-breasted Mango	R	WS	LC		Ape. II
<i>Heliodoxa jacula</i>	Green-crowned Brilliant	R	HE	LC		Ape. II
<i>Eugenes spectabilis</i>	Talamanca Hummingbird	R	HE	LC		Ape. II
<i>Panterpe insignis</i>	Fiery-throated Hummingbird	R	HE	LC		Ape. II
<i>Heliomaster longirostris</i>	Long-billed Starthroat	R	PF	LC		Ape. II
<i>Heliomaster constantii</i>	Plain-capped Starthroat	R	WS	LC		Ape. II
<i>Lampornis calolaemus</i>	Purple-throated Mountain-gem	R	HE	LC		Ape. II
<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated Hummingbird	M	WS	LC		Ape. II
<i>Selasphorus flammula</i>	Volcano Hummingbird	R	HE	LC		Ape. II
<i>Selasphorus scintilla</i>	Scintillant Hummingbird	R	PF/H E	LC		Ape. II
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Canivet's Emerald	R	WS	LC		Ape. II
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Violet Sabrewing	R	PF/H E	LC		Ape. II
<i>Elvira cupreiceps</i>	Coppery-headed Emerald	R	HE	LC		Ape. II
<i>Eupherusa eximia</i>	Stripe-tailed Hummingbird	R	PF/H E	LC		Ape. II
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Steely-vented	R	WS	LC		Ape. II



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
	Hummingbird					
<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	R	WS	LC		Ape. II
<i>Amazilia rutila</i>	Cinnamon Hummingbird	R	WS	LC		Ape. II
<i>Hylocharis eliciae</i>	Blue-throated Goldentail	R	WS	LC		Ape. II
<i>Trogon collaris</i>	Collared Trogon	R	HE	LC		
<i>Trogon aurantiiventris</i>	Orange-bellied Trogon	R	HE	LC		
<i>Pharomachrus mocinno</i>	Resplendent Quetzal	R	HE	LC		Ape. I
<i>Momotus lessoni</i>	Lesson's Motmot	R	WS	LC		
<i>Megaceryle torquatus</i>	Ringed Kingfisher	R	WL	LC		
<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	R	WL	LC		
<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher	M	WL	LC		
<i>Semnornis frantzii</i>	Prong-billed Barbet	R	HE	LC	X	
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Emerald Toucanet	R	HE	LC		
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Keel-billed Toucan	R	TF	LC		Ape. II
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Acorn Woodpecker	R	HE	LC		
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Hoffmann's Woodpecker	R	WS	LC		
<i>Sphyrapicus varius</i>	Yellow-bellied Sapsucker	M	WS	LC		
<i>Piculus simplex</i>	Rufous-winged Woodpecker	R	TF	LC		
<i>Dryobates fumigatus</i>	Smoky-brown Woodpecker	R	TF	LC		
<i>Dryobates villosus</i>	Hairy Woodpecker	R	HE	LC		
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Golden-olive Woodpecker	R	PF/H E	LC		
<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	R	WS	LC		
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pale-billed Woodpecker	R	WS	LC		
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Collared Forest-Falcon	R	WS	LC		Ape. II
<i>Caracara cheriway</i>	Crested Caracara	R	WS	LC		Ape. II
<i>Milvago chimachima</i>	Yellow-headed Caracara	R	WS	LC		Ape. II
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Laughing Falcon	R	WS	LC		Ape. II
<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	M	WS	LC		Ape. II
<i>Falco ruficularis</i>	Bat Falcon	R	WS	LC		Ape. II
<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	M	WS	LC	X	Ape. II



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	WS	LC		Ape. II
<i>Psittacara finschi</i>	Crimson-fronted Parakeet	R	WS	LC		Ape. II
<i>Eupsittula canicularis</i>	Orange-fronted Parakeet	R	WS	LC		Ape. II
<i>Bolborhynchus lineola</i>	Barred Parakeet	R	HE	LC		Ape. II
<i>Brotogeris jugularis</i>	Orange-chinned Parakeet	R	WS	LC		Ape. II
<i>Pyrilia haematotis</i>	Brown-hooded Parrot	R	TF	LC		Ape. II
<i>Pionus senilis</i>	White-crowned Parrot	R	WS	LC		Ape. II
<i>Amazona albifrons</i>	White-fronted Parrot	R	WS	LC		Ape. II
<i>Amazona autumnalis</i>	Red-lored Parrot	R	WS	LC		Ape. II
<i>Amazona auropalliata</i>	Yellow-naped Parrot	R	WS	EN	X	Ape I
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Barred Antshrike	R	TF	LC		
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Dusky Antbird	R	TF	LC		
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Plain Antvireo	R	TF	LC		
<i>Grallaria guatimalensis</i>	Scaled Antpitta	R	PF/H E	LC		
<i>Scytalopus argentifrons</i>	Silvery-fronted Tapaculo	R	HE	LC		
<i>Formicarius rufipectus</i>	Rufous-breasted Antthrush	R	HE	LC		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Streak-headed Woodcreeper	R	TF	LC		
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Spot-crowned Woodcreeper	R	HE	LC		
<i>Xenops rutilans</i>	Streaked Xenops	R	HE	LC		
<i>Philydor rufum</i>	Buff-fronted Foliage-gleaner	R	HE	LC		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Olivaceous Woodcreeper	R	WS	LC		
<i>Syndactyla subalaris</i>	Lineated Foliage-gleaner	R	HE	LC		
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Spotted Woodcreeper	R	TF	LC		
<i>Pseudocolaptes lawrencii</i>	Buffy Tuftedcheek	R	HE	LC		
<i>Thripadectes rufobrunneus</i>	Streak-breasted Treehunter	R	HE	LC		
<i>Premnoplex brunnescens</i>	Spotted Barbtail	R	HE	LC		
<i>Margarornis rubiginosus</i>	Ruddy Treerunner	R	HE	LC		
<i>Cranioleuca erythroptis</i>	Red-faced Spinetail	R	PF/H E	LC		
<i>Camptostoma imberbe</i>	Northern Beardless-	R	WS	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
	Tyrannulet					
<i>Elaenia flavogaster</i>	Yellow-bellied Elaenia	R	WS	LC		
<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia	R	PF/H E	LC		
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Lesser Elaenia	R	HE	LC		
<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	Rough-legged Tyrannulet	R	PF/H E	LC		
<i>Mionectes olivaceus</i>	Olive-striped Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Mionectes oleagineus</i>	Ochre-bellied Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Zimmerius parvus</i>	Mistletoe Tyrannulet	R	WS	LC		
<i>Lophotriccus pileatus</i>	Scale-crested Pygmy-Tyrant	R	PF/H E	LC		
<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Eye-ringed Flatbill	R	WS	LC		
<i>Tolmomyias sulphurens</i>	Yellow-olive Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	White-throated Spadebill	R	HE	LC		
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Tufted Flycatcher	R	HE	LC		
<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Contopus lugubris</i>	Dark Pewee	M	WS	LC		
<i>Contopus sordidulus</i>	Western Wood-Pewee	M	WS	LC		
<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	M	WS	LC		
<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee	R	WS	LC		
<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Empidonax virescens</i>	Acadian Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Empidonax flavescens</i>	Yellowish Flycatcher	R	HE	LC		
<i>Empidonax atriceps</i>	Black-capped Flycatcher	R	HE	LC		
<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe	R	WL	LC		
<i>Attila spadiceus</i>	Bright-rumped Attila	R	TF	LC		
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Myiarchus crinitus</i>	Great Crested	M	WS	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
	Flycatcher					
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Nutting's Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Brown-crested Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	R	WS	LC		
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	R	WS	LC		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Streaked Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Myiodynastes hemichrysus</i>	Golden bellied Flycatcher	R	HE	LC		
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sulphur-bellied Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Legatus leucophaeus</i>	Piratic Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	R	WS	LC		
<i>Tyrannus verticalis</i>	Western Kingbird	M	WS	LC		
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird	M	WS	LC		
<i>Tyrannus forficatus</i>	Scissor-tailed Flycatcher	M	WS	LC		
<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	R	WS	LC		
<i>Tityra inquisitor</i>	Black-crowned Tityra	R	WS	LC		
<i>Pachyramphus versicolor</i>	Barred Becard	R	HE	LC		
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Rose-throated Becard	R	WS	LC		
<i>Procnias tricarunculatus</i>	Three-wattled Bellbird	R	WS	VU	X	
<i>Chiroxiphia linearis</i>	Long-tailed Manakin	R	WS	LC		
<i>Vireo flavifrons</i>	Yellow-throated Vireo	M	WS	LC		
<i>Vireo carmioli</i>	Yellow-winged Vireo	R	HE	LC		
<i>Vireo gilvus</i>	Warbling Vireo	M	WS	LC		
<i>Vireo leucophrys</i>	Brown-capped Vireo	M	WS	LC		
<i>Vireo philadelphicus</i>	Philadelphia Vireo	M	WS	LC		
<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	M	WS	LC		
<i>Vireo flavoviridis</i>	Yellow-green Vireo	M	WS	LC		
<i>Hylophilus decurtatus</i>	Lesser Greenlet	R	WS	LC		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Rufous-browed Peppershrike	R	WS	LC		
<i>Calocitta formosa</i>	White-throated Magpie-Jay	R	WS	LC		
<i>Cyanolyca argentigula</i>	Silvery-throated	R	HE	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
	Jay					
<i>Psilorhinus morio</i>	Brown Jay	R	WS	LC		
<i>Progne subis</i>	Purple Martin	R	WS	LC		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	R/M	WS	LC		
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Northern Rough-winged Swallow	M	WS	LC		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Southern Rough-winged Swallow	M	WS	LC		
<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow	R	WL	LC		
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow	M	WS	LC		
<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	M	WS	LC		
<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	R	WS	LC		
<i>Troglodytes ochraceus</i>	Ochraceous Wren	R	PF/H E	LC		
<i>Cistothorus platensis</i>	Sedge Wren	R	DL	LC	X	
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Rufous-naped Wren	R	WS	LC		
<i>Thryophilus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren	R	WS	LC		
<i>Cantorchilus modestus</i>	Cabanis's Wren	R	WS	LC		
<i>Henicorhina leucosticta</i>	White-breasted Wood-Wren	R	TF	LC		
<i>Henicorhina leucophrys</i>	Gray-breasted Wood-Wren	R	HE	LC		
<i>Polioptila plumbea</i>	Tropical Gnatcatcher	R	WS	LC		
<i>Cinclus mexicanus</i>	American Dipper	R	WS	LC		
<i>Myadestes melanops</i>	Black-faced Solitaire	R	PF/H E	LC	X	
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush	R	WS	LC		
<i>Catharus fuscater</i>	Slaty-backed Nightingale-Thrush	R	PF/H E	LC		
<i>Catharus frantzii</i>	Ruddy-capped Nightingale-Thrush	R	PF/H E	LC		
<i>Catharus fuscescens</i>	Veery	M	WS	LC		
<i>Catharus minimus</i>	Gray-cheeked Thrush	M	WS	LC		
<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	M	WS	LC		
<i>Hylocichla mustelina</i>	Wood Thrush	M	WS	NT		
<i>Turdus assimilis</i>	White-throated Thrush	R	PF	LC		
<i>Turdus plebejus</i>	Mountain Thrush	R	HE	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	R	WS	LC		
<i>Dumetella carolinensis</i>	Gray Catbird	M	WS	LC		
<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird	R	WS	LC		
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing	M	WS	LC		
<i>Phainoptila melanoxantha</i>	Black-and-yellow Silky-Flycatcher	R	HE	LC		
<i>Ptiliogonys caudatus</i>	Long-tailed Silky-Flycatcher	R	HE	LC		
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	M	WS	LC		
<i>Helmitheros vermivorum</i>	Worm-eating Warbler	M	WS	LC		
<i>Parkesia motacilla</i>	Louisiana Waterthrush	M	WL	LC		
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	M	WL	LC		
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Golden-winged Warbler	M	WS	LC		
<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	M	WS	LC		
<i>Protonotaria citrea</i>	Prothonotary Warbler	M	WL	LC		
<i>Oreothlypis gutturalis</i>	Flame-throated Warbler	R	HE	LC		
<i>Oreothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	M	WS	LC		
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Gray-crowned Yellowthroat	R	WS	LC		
<i>Geothlypis tolmiei</i>	MacGillivray's Warbler	M	WS	LC		
<i>Geothlypis philadelphia</i>	Mourning Warbler	M	WS	LC		
<i>Geothlypis formosa</i>	Kentucky Warbler	M	WS	LC		
<i>Geothlypis semiflava</i>	Olive-crowned Yellowthroat	R	WS	LC		
<i>Setophaga citrina</i>	Hooded Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	M	WS	LC		
<i>Setophaga cerulea</i>	Cerulean Warbler	M	WS	VU		
<i>Setophaga americana</i>	Northern Parula	M	WS	LC		
<i>Setophaga pitiaiyumi</i>	Tropical Parula	R	PF/H E	LC		
<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga castanea</i>	Bay-breasted Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga occidentalis</i>	Hermit Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	M	WS	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga pinus</i>	Pine Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga tigrina</i>	Cape May Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga townsendi</i>	Townsend's Warbler	M	WS	LC		
<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler	M	WS	LC		
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Rufous-capped Warbler	R	WS	LC		
<i>Basileuterus melanogenys</i>	Black-cheeked Warbler	R	HE	LC		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Golden-crowned Warbler	R	WS	LC		
<i>Basileuterus melanotis</i>	Costa Rican Warbler	R	HE	LC		
<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler	M	WS	LC		
<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	R	WS	LC		
<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	R	HE	LC		
<i>Myioborus torquatus</i>	Collared Redstart	R	HE	LC		
<i>Zeledonia coronata</i>	Zeledonia	R	HE	LC		
<i>Icteria virens</i>	Yellow-breasted Chat	M	WS	LC		
<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	R	WS	LC		
<i>Thraupis palmarum</i>	Palm Tanager	R	WS	LC		
<i>Tangara larvata</i>	Golden-hooded Tanager	R	TF	LC		
<i>Tangara guttata</i>	Speckled Tanager	R	TF	LC		
<i>Tangara dowii</i>	Spangle-cheeked Tanager	R	HE	LC		
<i>Tangara gyrola</i>	Bay-headed Tanager	R	TF	LC		
<i>Tangara icterocephala</i>	Silver-throated Tanager	R	TF	LC		
<i>Haplospiza rustica</i>	Slaty Finch	R	HE	LC		
<i>Diglossa plumbea</i>	Slaty Flowerpiercer	R	HE	LC		
<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	R	WS	LC		
<i>Ramphocelus passerinii</i>	Scarlet-rumped Tanager	R	WS	LC		
<i>Chlorophanes spiza</i>	Green Honeycreeper	R	TF	LC		
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Red-legged Honeycreeper	R	TF	LC		



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Dacnis venusta</i>	Scarlet-thighed Dacnis	R	TF	LC		
<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit	R	TF	LC		
<i>Tiaris olivaceus</i>	Yellow-faced Grassquit	R	WS	LC		
<i>Sporophila corvina</i>	Variable Seedeater	R	WS	LC		
<i>Sporophila moreletii</i>	Morelet's Seedeater	R	WS	LC		
<i>Sporophila nigricollis</i>	Yellow-bellied Seedeater	R	WS	LC		
<i>Saltator coerulescens</i>	Grayish Saltator	R	WS	LC		
<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator	R	WS	LC		
<i>Saltator atriceps</i>	Black-headed Saltator	R	WS	LC		
<i>Pselliophorus tibialis</i>	Yellow-thighed Finch	R	HE	LC		
<i>Pezopetes capitalis</i>	Large-footed Finch	R	HE	LC		
<i>Peucaea ruficauda</i>	Stripe-headed Sparrow	R	WS	LC		
<i>Arremon brunneinucha</i>	Chestnut-capped Brush-Finch	R	PF/H E	LC		
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Olive Sparrow	R	WS	LC		
<i>Atlapetes albinucha</i>	White-naped Brush-Finch	R	WS	LC		
<i>Melospiza cabanisi</i>	Cabani's Ground-Sparrow	R	DL	LC	X	
<i>Melospiza leucotis</i>	White-eared Ground-Sparrow	R	WS	LC		
<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	R	WS	LC		
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Common Chlorospingus	R	PF/H E	LC		
<i>Chlorospingus pileatus</i>	Sooty-capped Chlorospingus	R	HE	LC		
<i>Amaurospiza concolor</i>	Blue Seedeater	R	HE	LC		
<i>Piranga flava</i>	Hepatic Tanager	R	PF	LC		
<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	M	WS	LC		
<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager	M	WS	LC		
<i>Piranga ludoviciana</i>	Western Tanager	M	WS	LC		
<i>Piranga bidentata</i>	Flame-colored Tanager	R	HE	LC		
<i>Piranga leucoptera</i>	White-winged Tanager	R	PF/H E	LC		
<i>Habia rubica</i>	Red-crowned Ant-Tanager	R	TF	LC		
<i>Pheucticus tibialis</i>	Black-thighed Grosbeak	R	HE	LC	X	



Especie	Nombre en inglés	Est. (M/R)	Dist.	UICN	LFSPE	CITES
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak	M	WS	LC		
<i>Passerina caerulea</i>	Blue Grosbeak	R	WS	LC		
<i>Passerina cyanea</i>	Indigo Bunting	M	WS	LC		
<i>Passerina ciris</i>	Painted Bunting	M	WS	LC		
<i>Spiza americana</i>	Dickcissel	M	WS	LC		
<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark	R	WS	LC		
<i>Dives dives</i>	Melodious Blackbird	R/M	WS	LC		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	R	WS	LC		
<i>Molothrus aeneus</i>	Bronzed Cowbird	R	WS	LC		
<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird	R	WS	LC		
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Giant Cowbird	R	WS	LC		
<i>Icterus spurius</i>	Orchard Oriole	M	WS	LC		
<i>Icterus pectoralis</i>	Spot-breasted Oriole	R	WS	LC		
<i>Icterus pustulatus</i>	Streak-backed Oriole	R	WS	LC		
<i>Icterus galbula</i>	Baltimore Oriole	M	WS	LC		
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Yellow-billed Cacique	R	WS	LC		
<i>Psarocolius montezuma</i>	Montezuma Oropendola	R	WS	LC		
<i>Euphonia affinis</i>	Scrub Euphonia	R	WS	LC		
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Yellow-crowned Euphonia	R	TF	LC		
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Yellow-throated Euphonia	R	WS	LC		
<i>Euphonia elegantissima</i>	Elegant Euphonia	R	PF/H E	LC		
<i>Euphonia anae</i>	Tawny-capped Euphonia	R	TF	LC		
<i>Chlorophonia callophrys</i>	Golden-browed Chlorophonia	R	PF/H E	LC	X	
<i>Spinus xanthogastra</i>	Yellow-bellied Siskin	R	HE	LC		
<i>Spinus psaltria</i>	Lesser Goldfinch	R	WS	LC		
<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	I	WS	LC		



CAPÍTULO 4

MAMÍFEROS



RESUMEN

En el presente trabajo se realizó una inventarion de la mastofauna presente en el Corredor Biológico Interurbano del río María Aguilar (CBIMA), además de una comparación de los datos de riqueza con el estudio de FUNDENA (2001) realizado en el mismo corredor. De igual forma, se propusieron ciertas especies como sensibles o vulnerables según la lista roja de la UICN, CITES y el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre para Costa Rica. De acuerdo con la metodología planteada se utilizaron las técnicas de muestreo de cámaras trampa, redes de niebla, búsqueda de rastros o atropellos, búsqueda intensiva, encuestas y consultas electrónicas, esto con el fin de registrar la mayor cantidad de especies presentes en el CBIMA. Como resultado se obtuvieron 28 especies registradas, alcanzando el 33% de las especies esperadas para la zona en estudio (esperadas 84

especies) y superando en número de especies al estudio realizado por FUNDENA en el 2001 (ocho especies registradas, 9,5% de las esperadas). Las especies más abundantes y frecuentes para el CBIMA fueron: *Sciurus variegatoides* (Ardilla), *Sciurus granatensis* (Ardilla), *Didelphis marsupialis* (Zorro pelón) y *Procyon lotor* (mapache). Se registraron especies sensibles como: *Lontra longicaudis* (Nutria), *Galictis vittata* (Grisón), *Bradypus variegatus* (Perezoso de tres dedos), *Choloepus hofmani* (Perezoso de dos dedos) y *Cuniculus paca* (Tepezcuintle). Se concluye que es primordial realizar esfuerzos por lograr una conectividad entre la parte alta y baja del CBIMA. De igual forma, es importante establecer un programa de educación ambiental para crear concientización y medidas de manejo sobre las especies presentes en el corredor.



1. INTRODUCCIÓN

Costa Rica cuenta con una ubicación privilegiada a nivel geográfico pues funciona como puente y filtro entre la región Neártica y Neotropical y, como resultado de esto, nuestro país presenta una mezcla de especies tanto de Norte América como de Sur América (Mora 2000, Rodríguez-Herrera *et al.* 2002). Asimismo, el pequeño territorio que poseemos, únicamente el 3% del territorio mundial, si nos comparamos con otros países con mayor extensión territorial, es altamente diverso en el grupo de la mastofauna (Mora 2000, Rodríguez-Herrera *et al.* 2002, Rodríguez-Herrera *et al.* 2014).

Los mamíferos son una clase de vertebrados que se caracterizan por poseer pelo, glándulas mamarias, heterodoncia y cuidado parental (Mora 2000). Además de esto la mayoría posee hábitos nocturnos y son de difícil detección, ya que por lo general evitan o se escabullen de las personas. Esto los hace un grupo complejo de monitorear, siendo necesario utilizar diferentes técnicas de muestreo. Aproximadamente, se han registrado 252 especies entre mamíferos terrestres (217 especies) y

marinos (35 especies) para Costa Rica (Rodríguez-Herrera *et al.* 2002, Rodríguez-Herrera *et al.* 2014, Villalobos-Chaves *et al.* 2016). Según Rodríguez-Herrera *et al.* 2014, de ese total de especies más del 45% son del orden Chiroptera, grupo al que pertenecen los murciélagos con 115 especies, seguidos de los roedores (Orden Rodentia) con 49 especies (Villalobos-Chaves *et al.* 2016).

Para el Valle Central se han realizado algunos listados de mamíferos como Rodríguez y Chinchilla (1996), Rodríguez-Herrera *et al.* (2002) y Villalobos-Chaves *et al.* (2016). Más específicamente para el área de interés se había realizado un estudio en el 2001 (FUNDENA 2001), en el cual se reportaron ocho especies presentes en el CBIMA. El presente trabajo tiene como objetivo general actualizar y comparar la riqueza de mamíferos presentes en el CBIMA y como objetivos específicos 1) Hacer un listado de las especies esperadas y registradas de mamíferos dentro del CBIMA, 2) comparar los resultados obtenidos con los del estudio realizado en el 2001 y 3) identificar la presencia de especies sensibles en el CBIMA.



2. METODOLOGÍA

2.1. Toma de datos

El presente estudio se llevó a cabo entre el 14 de octubre y 18 de noviembre del 2018. Se muestrearon áreas de charral, cafetal, parques urbanos, áreas verdes en zonas residenciales, riberas y zonas de crecimiento secundario a lo largo del CBIMA (Fig. 32). Debido a la difícil detección del grupo de los mamíferos se utilizaron diferentes técnicas de muestreo con el fin de aumentar la lista de registros para el área en estudio, de tal manera se trabajó con los siguientes métodos de colecta de datos:

2.1.1. Cámaras trampa

Debido a que algunos sectores del área de estudio corresponden a zonas socialmente conflictivas, se buscaron sitios aptos para colocar las trampas y que las mismas no fueran dañadas o robadas. Se ubicaron en diferentes ambientes, incluyendo: bosque secundario, áreas en regeneración natural temprana, áreas naturales no boscosas, zonas cercanas a cuerpos de agua y áreas residenciales. Todas las estaciones fueron colocadas entre 20-50 cm del suelo, fijadas en árboles o troncos muertos (Fig. 33). Las cámaras trampa se programaron para registrar la fecha y la hora de cada fotografía, para funcionar 24 horas al día, así como para capturar tres imágenes consecutivas y activarse con intervalos de entre 1 y 3 segundos después de tomar la primera fotografía.

2.1.2. Observación directa y rastros

Se realizaron recorridos aleatorios sin restricción de tiempo por los diferentes hábitats para la identificación de las principales especies de mamíferos. Mediante la observación directa e indirecta se registró cualquier indicio de la presencia de especies, rastros como heces, pelo, huellas y madrigueras (Fig. 34). Para la identificación se utilizó las guías ilustradas de Reid (2009) y Wainwright (2002) respectivamente.

2.1.3. Redes de niebla

Para el registro de especies de murciélagos se emplearon redes de niebla de 6 y 12m de largo, colocadas en los distintos hábitats disponibles, entre las 17:30 y las 20:00 horas y se estuvieron revisando cada 15-20 minutos. Se utilizaron las claves de campo para murciélagos de Costa Rica de Timm et al. (1999) y LaVal & Rodríguez (2002) para la identificación de los especímenes, los cuales fueron posteriormente liberados en el sitio después de su captura y procesamiento (Fig. 35).

2.1.4. Atropellos

Se realizó búsqueda de animales atropellados cuando se iba de camino a los puntos de muestreo de cámaras trampa y redes de niebla. Se les tomó fotografías y se identificaron los individuos atropellados en carretera.



Figura 34. Observaciones indirectas de mamíferos en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** Huella de mapache (*Procyon lotor*), **B.** Heces de conejo (*Silvilagus sp.*), **C.** Madriguera y **D.** Huella de grisón (*Galictis vittata*).



Figura 35. Manipulación de murciélagos en la red y posterior a la extracción en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.



2.1.5. Encuestas

Se realizaron encuestas a los vecinos del área en estudio para verificar la presencia de mamíferos, se llenó un documento donde la persona indicó las especies vistas en la zona y si creía que alguna de ellas había disminuido o aumentado a lo largo del tiempo (Apéndice 5). Esto se hizo con la ayuda de láminas que mostraban los posibles mamíferos en el CBIMA, estas no contaban con nombres para asegurar que la persona lo hubiera visto, al reconocerlo y no dejándose llevar por su nombre.

2.1.6. Consultas electrónicas

Se realizó una consulta en la página de la red social Facebook llamada Mamíferos de Costa Rica, la cual cuenta con 5104 miembros, donde se solicitó información reciente observada en el CBIMA. También se consultó la página de iNaturalist (www.inaturalist.org), esta es una aplicación donde las personas pueden subir registros de organismos de diferentes grupos con fotos o sonidos y su ubicación exacta. Estos registros son revisados por especialistas y quedan a nivel científico para su utilización. Por medio de un filtro para ubicar únicamente los mamíferos y por medio del mapa se buscaron los registros ubicados dentro del CBIMA.

2.2. Análisis de datos

Se realizaron gráficos de las especies registradas y un índice de similitud (Jaccard) para comparar entre

el sector del Este con el sector del Oeste por medio del programa Excel.

2.2.1. Listado de especies esperadas

Se generó un listado de especies potenciales en el área del CBIMA, el cual se basó en la lista de mamíferos de Costa Rica (Rodríguez & Chinchilla 1996), Clave de campo para murciélagos de Costa Rica (Timm *et al.* 1999), Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica (Rodríguez-Herrera *et al.* 2002), Actualización de la lista de especies de mamíferos vivientes de Costa Rica (Rodríguez-Herrera *et al.* 2014), Clave para la identificación de los roedores de Costa Rica (Villalobos-Chaves *et al.* 2016) y la revisión de la colección de mamíferos electrónica del Museo Nacional.

2.2.2. Listado general de especies

Se elaboró un listado con el orden, familia, especie, especies registradas en el informe del 2001, especies registradas en el presente estudio, tipo de registro (AD: avistamiento directo, R: rastros, E: encuesta, CT: cámara trampa, RN: red de niebla, INL: iNaturalist, F: Facebook, A: atropello y V: vocalización), sector del CBIMA donde se registró (E: este y O: oeste) y estatus de abundancia en el corredor: rara (RA), poco frecuente (PFR), común (C) y abundante (AB).



2.2.3. Listado de especies con estatus de conservación

Se realizó un listado con el estatus de conservación de las especies registradas en el CBIMA,

para el cual se consultó CITES, el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

3. RESULTADOS

Se registró un total de 28 especies pertenecientes a seis órdenes y 23 familias. En cuanto a la distribución de los registros se tiene para el Sector Oeste (Sector 1) 19 especies, para el Sector Este (Sector 2) se encontraron 20 especies y entre estas se comparten 12 especies para ambos sectores (Cuadro 10). La similitud entre sectores según el índice de Jaccard es intermedia (0,44). En el presente estudio se logró registrar un 33% de las especies esperadas (84 especies esperadas) para el CBIMA superando en números el estudio anterior de FUNDENA 2001 para el cual se registró un 9,5% de las especies esperadas (se reportaron ocho especies).

Las familias con más especies reportadas fueron Phyllostomidae del orden Chiroptera, Mustelidae del orden Carnivora y Muridae del orden Rodentia (Fig. 36). Las especies más abundantes según lo observado en campo fueron: *Sciurus variegatoides* (Ardilla), *Procyon lotor* (Mapache), *Didelphis marsupialis* (Zorro pelón) y *Sciurus granatensis* (Ardilla) (Cuadro 10).

Se registró un total de 79 días cámara (1896 horas) para el método de cámaras trampa y un total de 264 horas red para el método de redes de niebla. Siendo estos los métodos más eficientes con el registro de 15 especies entre ambos (Figs. 37, 38). Para el método de atropellos se registraron dos especies y una que no se logró identificar por su grado de deterioro, sumado a esto tres de los registros de iNaturalist fueron atropellos con un resultado de seis especies en total (Fig. 39). Un total de 20 encuestas fueron realizadas, 10 fueron a mujeres y 10 a hombres. Las principales especies reportadas por los ciudadanos fueron los mapaches (*Procyon lotor*), el zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), el armadillo (*Dasyus novemcinctus*), los pizotes (*Nasua narica*). Este último a pesar de que la mayoría de las personas lo reportó, en cámaras trampa no fue tan frecuente, como si lo fueron las primeras dos especies.

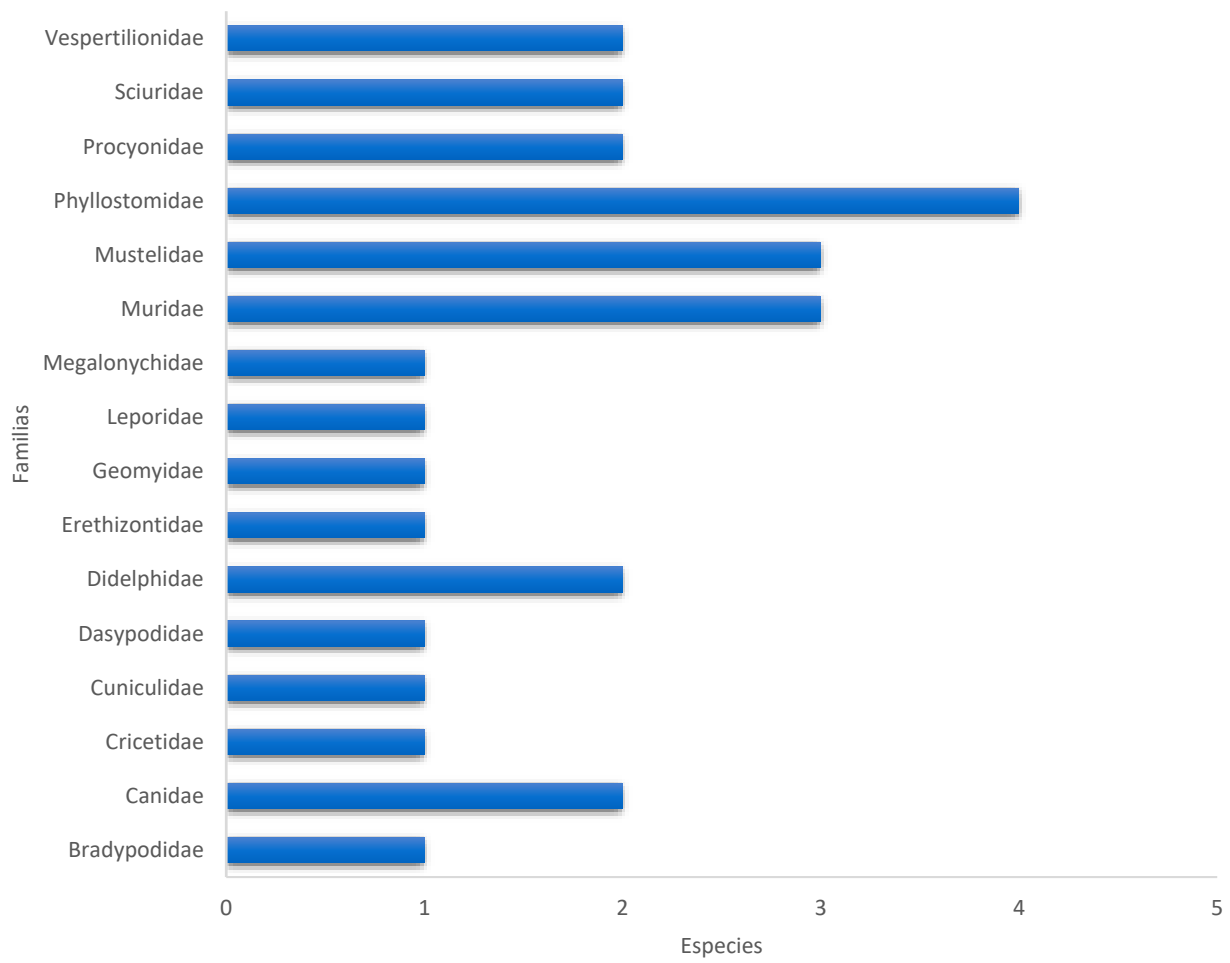


Figura 36. Cantidad de especies por familia de los mamíferos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.



Cuadro 10. Especies de mamíferos esperadas y registradas en el CBIMA. Fuente: Estudio previo (2001), Estudio actual (2018). Tipo de registro (AD: avistamiento directo, R: rastros, E: encuesta, CT: cámara trampa, RN: red de niebla, INL: iNaturalist, F: Facebook, A: atropello y V: vocalización). Sector del corredor donde fue registrado Sector Este (E) u Oeste (O) y su estatus de abundancia en el corredor: rara (RA), poco frecuente (PFR), común (C) y abundante (AB).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	2001	2018	Tipo de registro	Sector CBIMA	Estatus de abundancia
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	x	x	CT, E, F		PFR
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		x	INL, E	O	PFR
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		x	INL	O	RA
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Grisón		x	R	O	RA
Carnivora	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo hediondo					
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria		x	E	E	RA
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		x	A, CT, AD, E, F, R	O, E	AB
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Pizote		x	CT, E, R	O, E	C
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx kappleri</i>	Murciélago					
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago					
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus mesoamericanus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris minuta</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga comissarisi</i>	Murciélago		x	RN	O, E	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Hylonycteris underwoodi</i>	Murciélago					



Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lychonycteris obscura</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago		x	RN	O, E	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago		x	RN	O, E	C
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa pusilla</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago		x	RN	O	PFR
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira hondurensis</i>	Murciélago	x				
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	Murciélago					
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago		x	RN	E	PFR
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rogheessa io</i>	Murciélago					
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago					
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago	x				
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevilli</i>	Murciélago		x	RN	O	PFR
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago					
Chiroptera	Molossidae	<i>Cynomops mexicanus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago					
Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago					
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago					



Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	x	x	CT, E, R	E	C
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón		x	A, CT, E, F, INL	O, E	AB
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	Zorro de agua					
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Zorro cuatro ojos					
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa alstoni</i>	Zorricí		x	E, F	E	RA
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	Zorro de balsa					
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus gabbi</i>	Conejo		x	CT, E, R, AD	E	C
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero					
Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos		x	INL, E	O	PFR
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmani</i>	Perezoso de dos dedos		x	INL, E	E	PFR
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla		x	CT, E, AD, INL	O, E	AB
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla	x	x	A, CT, E, AD, INL	O, E	AB
Rodentia	Geomyidae	<i>Heterogeomys cherriei</i>	Taltuza		x	E, F	E	PFR
Rodentia	Geomyidae	<i>Heterogeomys underwoodi</i>	Taltuza					
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys salvini</i>	Ratón de monte					
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Ratón de saco					
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle		x	CT, E	O, E	PFR
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza					
Rodentia	Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puerco espín		x	E, INL	E	PFR
Rodentia	Cricetidae	<i>Scotinomys sp</i>	Ratón cantor		x	V	O	PFR
Rodentia	Cricetidae	<i>Otodylomys phyllotis</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon hirsutus</i>	Rata de la caña					
Rodentia	Cricetidae	<i>Zygodontomys brevicauda</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Oecomys trinitatis</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Tylomys watsoni</i>	Ratón					



Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys paradoxus</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón					
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	Ratón					
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón	x	x	E, F	O, E	C
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata	x	x	E, F	O, E	C
Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata	x	x	E, F	O, E	C
Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña					



Figura 37. Especies de murciélagos presentes en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Myotis nigricans*, **B.** *Glossophaga comissarisi*, **C.** *Artibeus lituratus*, **D.** *Sturnira parvidens*, **E.** *Lasiurus blossevilli* y **F.** *Artibeus jamaicensis*. Fotos por S. Gutiérrez Acuña.

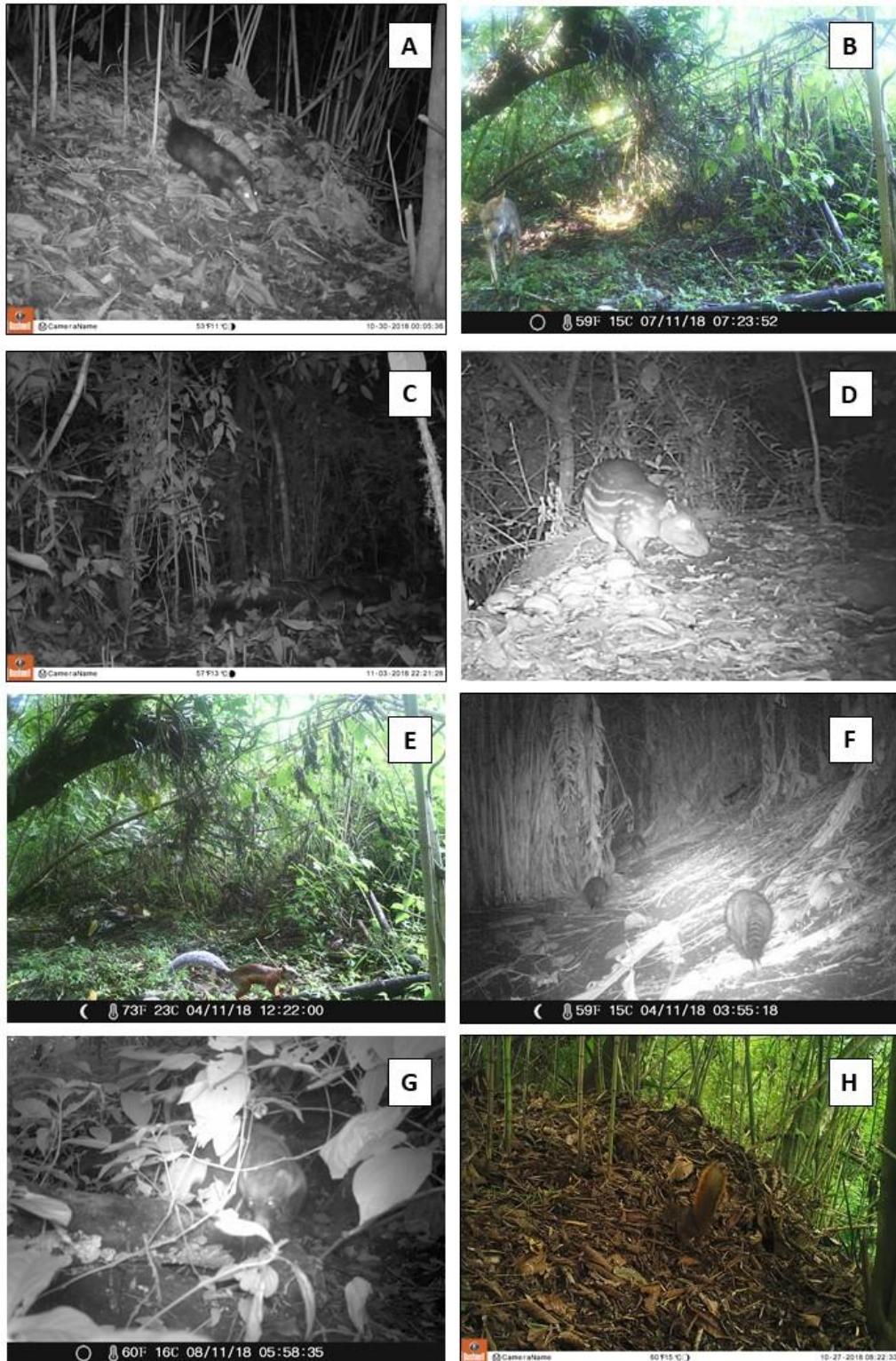


Figura 38. Especies capturadas por cámaras trampa en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** *Didelphis marsupialis*, **B.** *Canis latrans*, **C.** *Dasypus novemcinctus*, **D.** *Cuniculus paca*, **E.** *Sciurus variegatoides*, **F.** Grupo de mapaches (*Procyon lotor*), **G.** *Nasua narica* y **H.** *Sciurus granatensis*. Foto **D** por Mariano Aguilar Mora

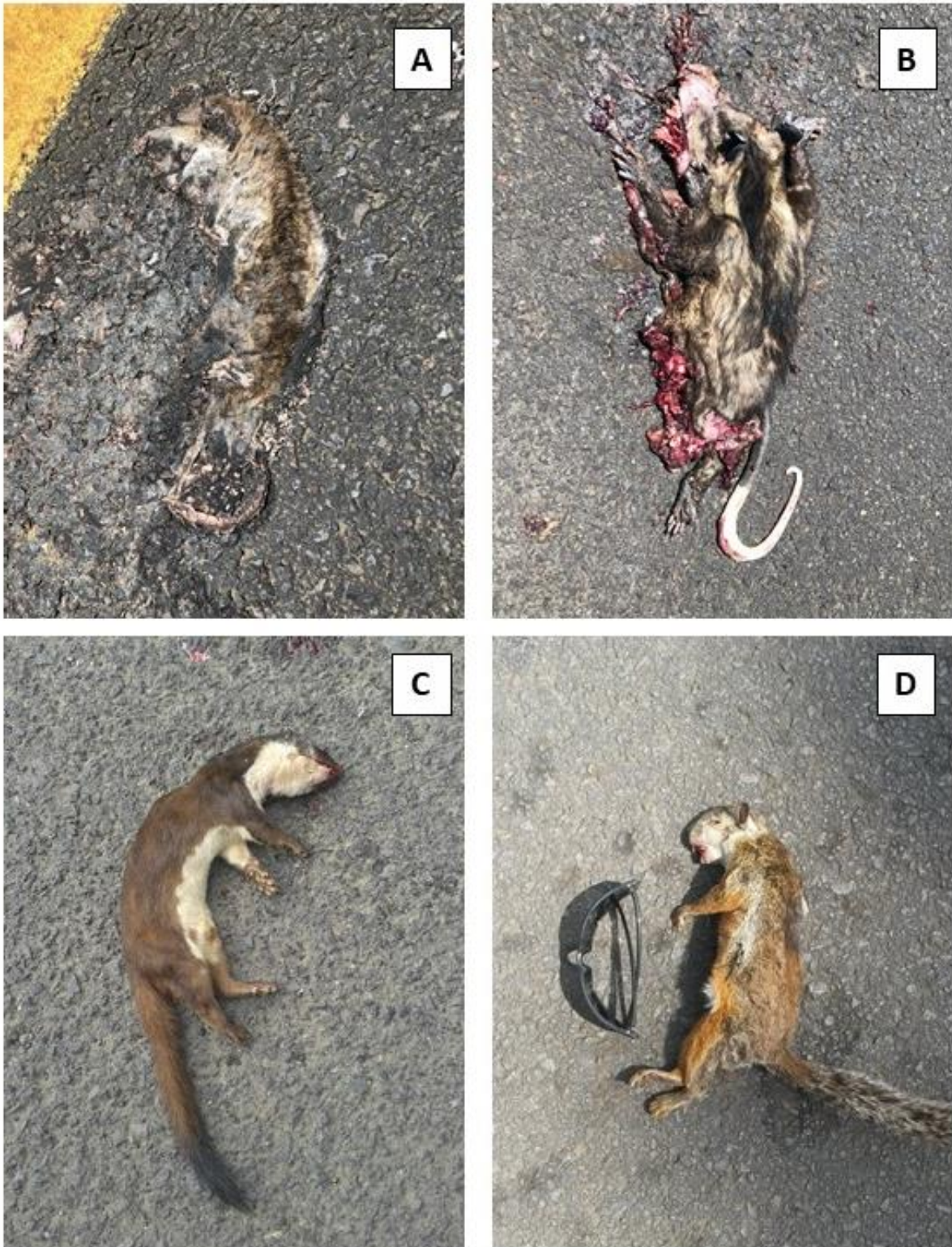


Figura 39. Atropellos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **A.** Roedor no identificado, **B.** *Didelphis marsupialis*, **C.** *Mustela frenata*, **D.** *Sciurus variegatoides*. Fotos **A** y **B** por S. Gutiérrez Acuña. Fotos **C** y **D** de iNaturalist.



En cuanto a las especies sensibles o con algún estatus de conservación, se encuentran *Lontra longicaudis* (Nutria) en CITES como especie en peligro de extinción, en el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre como especie con poblaciones amenazadas y reducidas y en la lista roja de la UICN como especie amenazada. Posterior a esto *Galictis vittata* (Grisón) y *Choloepus hofmani* (Perezoso de dos dedos) están el apéndice III como especies protegidas en Costa Rica y como especies con poblaciones amenazadas y reducidas en el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre. Por último, *Bradypus variegatus* (Perezoso de tres dedos) esta en CITES como especie que no necesariamente esta en peligro de extinción, pero su comercio debe ser controlado (Cuadro 11).

La información que obtenemos de la lista roja de la UICN es a nivel macro o a nivel mundial, muy probablemente no nos muestra una situación real para nuestro país, sin embargo, se puede considerar un buen referente acerca del estado poblacional de algunas de las especies a nivel regional, por lo cual

es importante complementar esta información con el listado del Reglamento Ley de Conservación de la Vida Silvestre y CITES. Además de las especies que ya poseen un estado de conservación, es valioso para el Corredor monitorear y proteger las poblaciones de *Cuniculus paca* (Tepezcuíntle), la cual es una especie vulnerable, ya que es cotizada por cazadores y al mismo tiempo sus hábitats se han reducido por el crecimiento urbano.

Por último, la protección de especies que están en un eslabón superior en la cadena alimentaria se puede tomar como una estrategia de conservación, esto se conoce como especies sombrilla, lo que significa que la protección de esta especie beneficiará todo el ecosistema asociado a ellas. Por ejemplo, en la zona de estudio el Coyote (*Canis latrans*) y la Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) son las especies que requieren de mayor extensión de territorio para subsistir de manera natural, de forma que los esfuerzos dirigidos a la conservación de esta especie traerán consigo efectos positivos para especies menores.



Cuadro 11. Estatus de conservación de los mamíferos registrados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

Familia	Especie	Nombre común	CITES	RLCVS	LR UICN
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote			LC
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris			LC
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja			LC
Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	III	PAR	LC
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	I	PAR	NT
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache			LC
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Pizote			LC
Phyllostomidae	<i>Glossophaga comissarisi</i>	Murciélago			LC
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago			LC
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago			LC
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago			LC
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago			LC
Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevilli</i>	Murciélago			LC
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo			LC
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón			LC
Didelphidae	<i>Marmosa alstoni</i>	Zorricí			LC
Leporidae	<i>Sylvilagus gabbi</i>	Conejo			LC
Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	II		LC
Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmani</i>	Perezoso de dos dedos	III	PAR	LC
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla			LC
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla			LC
Geomyidae	<i>Heterogeomys cherriei</i>	Taltuza			LC
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle			LC
Erethizontidae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puerco espín			LC
Cricetidae	<i>Scotinomys sp</i>	Ratón cantor			LC
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón			LC
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata			LC
Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata			LC

¹CITES: Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales (I), especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (II), se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio (III). ²Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre (RLCVS): Especies con poblaciones amenazadas y reducidas (PAR). ³Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (LR UICN): Preocupación Menor (LC), Especie Casi Amenazada (NT).



4. RECOMENDACIONES

Como punto primordial se deben realizar esfuerzos por lograr una conectividad entre la parte alta y baja del CBIMA, ya que como se observó en la imagen satelital y se corroboró en campo, la cobertura arbolada no es homogénea y presenta alteraciones que limitan la conectividad estructural, lo cual no está permitiendo un recambio y movimiento entre el gradiente altitudinal.

Fomentar en las zonas en donde existen cuerpos de agua que actualmente se encuentran entubados para que se recupere el ecosistema acuático, ya sea eliminando o evitando la construcción de estas estructuras. De lo contrario, por mayor esfuerzo que se realice estos tramos seguirán fragmentando los hábitats.

Se debe realizar mayor esfuerzo en programas de educación ambiental para toda la Gran Área Metropolitana para crear concientización sobre las especies presentes en el corredor. Dentro de este punto se debe dar énfasis y capacitar sobre medidas de manejo

para las especies más abundantes principalmente los mapaches (*Procyon lotor*) y los zorros pelones (*Didelphis marsupialis*), las cuales tienen una mayor interacción con la población y en muchas ocasiones se opta por envenenar a los individuos (como se mencionó en dos de las encuestas realizadas), por el simple hecho de desconocer técnicas y medidas de manejo adecuadas.

Se debe continuar con los monitoreos periódicos dentro del Corredor y agregar datos de abundancia para poder comparar a lo largo del tiempo, y que estos resultados sean la base para iniciativas de conservación de los ecosistemas urbanos.

Se recomienda estandarizar los sitios de muestreo para futuras contrataciones, donde ya se haya solicitado permiso previo al inicio del estudio o bien que se genere un carné o carta con información oficial del estudio y contratistas. Esto con el fin de realizar los muestreos sin contratiempo e ingreso a los diferentes hábitats sin problema.



5. LITERATURA CITADA

- CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (2018). Apéndices I, II y III de la CITES. Accesado el 18 de noviembre del 2018. Disponible en: <https://speciesplus.net>
- Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). 2005. Reglamento a Ley de Conservación de la Vida Silvestre, No. 32633 -MINAE. Edición. Editec Editores, S.A. San José, Costa Rica.
- FUNDENA. 2001. Inventario de flora y fauna en el trayecto del Río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación. Informe técnico, Municipalidad de San José, Costa Rica.
- IUCN. 2018. The IUCN Red list of Threatened Species. Accesado el 18 de noviembre del 2018. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>
- La Val, R.K. & B. Rodríguez-H. 2002. Murciélagos de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. Heredia, Costa Rica.
- Mora J.M. 2000. Los Mamíferos Silvestres de Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica
- Reid, F. 2009. Mammals of Central America and Southeast Mexico. New York: Oxford University Press.
- Rodríguez, J. & F. Chinchilla. 1996. Lista de los mamíferos de Costa Rica. Revista de Biología Tropical 44: 877–890.
- Rodríguez-Herrera B, F.A Chinchilla & L. May-Collado. 2002. Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica. Revista Mexicana de Mastozoología 6: 21–57.
- Rodríguez-Herrera, B., Ramírez-Fernández, J.D., Villalobos-Chaves, D., & Sánchez, R. 2014. Actualización de la lista de especies de mamíferos vivientes de Costa Rica. Mastozoología Neotropical 21: 275–289.
- Timm, R.M., R.K. LaVal & B. Rodríguez-Herrera. 1999. Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica. Brenesia 52: 1–32.
- Villalobos-Chaves, D., Ramírez-Fernández, J.D., Chacón-Madrigal, E., Pineda Lizano, W. & B. Rodríguez-Herrera. 2016. Clave para la identificación de los roedores de Costa Rica. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Wainwright M. 2002. The Mammals of Costa Rica. A Natural History and Field Guide. Zona Tropical. New York.



Apéndice 5. Instrumento utilizado para realizar las encuestas a los ciudadanos vecinos del CBIMA, Valle Central de Costa Rica.

*Proyecto del Programa de Naciones Unidas de Desarrollo (PNUD):
Inventario de especies de flora y fauna presentes en el Corredor Biológico María Aguilar*

Nº de encuesta: _____

Fecha: _____

Ubicación: _____

1. ¿Ha observado mamíferos silvestres en las cercanías?

SÍ () NO ()

3. Cuales mamíferos ha observado, menciónelos:

Mamíferos silvestres	Tipo de hábitat	Lugar de avistamiento

4. ¿Ha notado la disminución de alguna especie de mamífero en la zona?

SÍ () NO ()

Menciónelos:

Nombre del encuestado: _____

Firma: _____

Nº de cédula: _____

***** NOTA:**

ESTOS DATOS SON DE USO EXCLUSIVO PARA EL PRESENTE ESTUDIO Y SE ASEGURA LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS ENTREVISTADOS Y LA INFORMACIÓN RECOPIADA.



CAPÍTULO 5

ANFIBIOS y REPTILES

ANÁLISIS DE RIQUEZA Y AMENAZAS
PARA SU CONSERVACIÓN



RESUMEN

Se realizó un inventario de las anfibios y reptiles presentes en el CBIMA y una comparación de la con los resultados el estudio anteriormente realizado por FUNDENA (2001). El estudio se realizó en octubre y noviembre de 2018. Se aplicaron varios métodos para la creación de la lista:

- 1) Ocho visitas de campo a los sectores Este y Oeste del CBIMA, aplicando la metodología de sondeo por encuentro visual y auditivo.
- 2) Revisión de colecciones zoológicas de la Universidad de Costa Rica.
- 3) Consulta de literatura, páginas web especializadas e informantes clave.

Obtuvimos una lista de 21 especies de anfibios distribuidas en 2 órdenes y nueve familias, y 84 especies de reptiles distribuidos en dos órdenes, tres subórdenes y 20 familias. Dentro de las especies amenazadas actualmente en el CBIMA detectamos a *Agalychnis annae*, *Ishtmothyla zeteki*, *Rhynoclemmys funarea*, *Iguana iguana* y *Boa imperator*. La rápida pérdida de hábitat por urbanización, cambio climático y enfermedades emergentes ponen en riesgo la subsistencia de anfibios y reptiles amenazados, pero especialmente a la vulnerable *A. annae*. Se recomienda la creación de áreas verdes con lagunas para lograr la permanencia de especies de herpetofauna en el CBIMA.



1. INTRODUCCIÓN

Costa Rica es uno de los 20 países más diversos a nivel mundial en especies de anfibios y reptiles; cuenta con aproximadamente 213 especies de anfibios y unas 245 especies de reptiles (Savage 2002, Bolaños *et al.* 2011, Leenders 2016). La riqueza biológica con que cuenta el país se debe a su ubicación geográfica, la cual que ha servido de puente entre la herpetofauna norteamericana y sudamericana. Además contiene sistemas montañosos y una geografía que ha provocado alto grado de endemismo de anfibios y reptiles (Savage 2002).

Su herpetofauna es también una de las mejores conocidas a nivel de taxonomía y distribución en el mundo, y sin duda la mejor conocida del Neotrópico (Savage 2002, Bolaños *et al.* 2011, Acosta-Chaves 2015, 2017). Lastimosamente, también es una de las mayormente amenazadas (Bolaños 2009). Las zonas principalmente estudiadas han sido las bajuras y llanuras Caribe y Pacífico del país (e.g. Sarapiquí, Península de Osa, Parque Nacional Santa Rosa), así como algunos bosques de altura (e.g. Monteverde); aunque hasta hace poco se han realizado mayores esfuerzos en bosque premontano y montano bajo (Bolaños & Ehmcke 1996, Abarca Alvarado 2012a, Arias & Bolaños 2014, Morera-Chacón & Sánchez-Porras 2015, Acosta-Chaves *et al.* 2015). No obstante, la herpetofauna dentro de zonas urbanas

no ha sido un tópico muy abordado en el país; aunque si se ha llamado la atención sobre la pérdida de hábitat que ese grupo enfrenta en la Gran Área Metropolitana (GAM) (Acosta 2013).

Dentro de la GAM, la riqueza de anfibios y reptiles del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA) ha sido objeto de estudio en el pasado según un informe de FUNDENA en 2001. Dicho estudio dictaminó de manera superficial que la herpetofauna del CBIMA se limitaba a 23 especies, especialmente representada por serpientes (FUNDENA 2001). Actualmente, la Comisión del CBIMA y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) han solicitado realizar una reevaluación, actualización y comparación de la herpetofauna presente en el CBIMA. Los objetivos de éste análisis son 1) determinar la riqueza histórica y actual de anfibios y reptiles en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar (CBIMA), 2) contrastar nuestros resultados contra información de un informe previo, 3) determinar la presencia de especies amenazadas de herpetofauna, 4) identificar amenazas para la conservación de la herpetofauna y 5) proponer estrategias de manejo y conservación para la herpetofauna existente y esperada en el CBIMA.



2. METODOLOGÍA

2.1. Generación de la lista de especies

La lista de especies de éste estudio es producto de un análisis minucioso de diferentes fuentes de información como literatura especializada y colecciones zoológicas, así como datos de observaciones y trabajo de campo previo y actual en el CBIMA y áreas aledañas. Seguimos el supuesto que las cuencas que recorren el CBIMA sirven precisamente como corredores biológicos entre los ríos dentro y aledaños a éste, y que el hábitat de sitios urbanos y sitios boscosos conservados próximos al corredor es equivalente al interno del área comprendida por el corredor; consecuentemente algunas especies detectadas en los límites del área comprendida por el corredor fueron agregada a la lista si tienen opción de desplazarse por éstos bosques de galería. El listado generado contiene especies que tienen comprobantes de presencia por 1) voucher en alguna colección zoológica, 2) observación en el campo, 3) evidencia audiovisual en depósitos electrónicos serios o proveídos mediante consultas puntuales a informantes clave.

La taxonomía usada en la lista de éste estudio sigue una mezcla de la “Lista Oficial de Anfibios y Reptiles de Costa Rica” (Bolaños *et al.* 2011), Amphibian Species of the World (Frost 2018) y Reptile Data Base (Uetz 2018), según las preferencias taxonómicas del investigador para los diferentes grupos de anfibios y reptiles evaluados.

2.2. Trabajo de campo

Desde el 20 de octubre al 10 de noviembre de 2018, realizamos ocho visitas aleatorias en los Sectores Este y Oeste del CBIMA, aunque hubo un mayor esfuerzo de muestreo en puntos de la zona (Fig. 40) Este por contener mayores coberturas vegetales importantes como cultivos y bosques, con facilidad de acceder a ellos durante el día (6 a 12h) o la tarde y noche (16-21 h). Dentro de los sitios incluidos en el trabajo de campo estuvieron cercanías de Sabana Sur, Hatillos, San Pedro, Cedros, Sabanilla, Granadilla, Guayabos, Pinares, San Ramón y Concepción de Tres Ríos. Otros sectores fueron excluidos *a priori* por presentar nula presencia de coberturas boscosas o vegetales importantes, acceso difícil a orilla del río o ser áreas de riesgo social inseguras para hacer trabajo de campo.



Figura 40. Trabajo de campo por parte de V. Acosta durante el muestreo de anfibios y reptiles en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica.



En los sitios visitados usamos el censo por encuentro visual y auditivo (Heyer *et al.* 1994) para maximizar las posibilidades de detección de las especies. Realizamos recorridos en caminos urbanos y rurales, bosques a orillas de río, cafetales, acequias, jardines y parques urbanos removiendo hojarasca, troncos y rocas; pero también buscando animales en sotobosque y copas de árboles cuando su tamaño y hábitos lo permitían. Se identificaron los animales siguiendo los siguientes criterios: 1) experiencia previa del investigador principal con las especies, 2) consultando las claves y guías de Savage (2002), Solórzano (2004), McConnell (2014) y Leenders (2016). Cuando fue posible se realizó la documentación fotográfica de las especies, pero no se colectaron especímenes por no contarse con los permisos necesarios de colecta según SINAC.

2.2.2. Revisión de colecciones

Se consultó la base de datos de la colección del reservorio nacional de herpetofauna: el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica (MZUCR). Con la colaboración de uno de los curadores, se obtuvo la lista de especies colectadas históricamente en un área estimada similar al área comprendida por el CBIMA. Las especies incluidas en la lista comprenden colectas desde la década de los 70's hasta la actualidad.

2.2.3. Revisión de literatura y consultas electrónicas

Se construyó una lista de especies potenciales de anfibios según literatura como Savage (2002), Abarca-Alvarado (2012a, 2012b), Acosta (2013), Leenders (2016) y Cossel Jr. & Kubicki (2017), además de experiencia personal del autor. La lista de reptiles potenciales usó literatura como Savage (2002), Solórzano (2004), Abarca-Alvarado (2012a, 2012b), McConnell (2014) y Quesada-Acuña (2017), así como la experiencia del autor. Se incluyeron (o excluyeron) especies de esa lista según los siguientes criterios: 1) restricción a sitios prístinos, 2) adaptación a zonas urbanas, bosque de galería, bosque secundario o áreas agropastoriles, 3) cambios de distribución por cambio climático (publicaciones, observación personal), 4) información deficiente de historia natural, distribución o ecología de la especie.

Además, consultamos la página iNaturalist (www.inaturalist.com) por ser un repositorio de fotografías y grabaciones de especies de anfibios y reptiles georeferenciadas con bastante exactitud y precisión. El autor de éste capítulo tiene el rol de curador para Costa Rica en el Global Amphibian y Reptile Bioblitz de dicha página web, por lo que se procedió a identificar las especies que no contenían nombre científico. Mediante la herramienta de mapa, se determinaron las especies que están o podrían estar en el CBIMA. Se priorizaron los registros que tenían grado de "nivel de



investigación” (identificación coincidente por dos o más expertos). Si una observación no presentaba evidencia clara o de mala calidad, o su procedencia era dudosa, no fue incluida en el listado. Se realizaron sondeos vía la Red Social Facebook en el grupo “Herpetólogos de Costa Rica” (aprox. 1950 miembros), solicitando formalmente información y fotografías de herpetofauna que los miembros hayan documentado recientemente dentro del CBIMA para lo cual se brindó la imagen del área de estudio y una breve descripción. Finalmente, se les realizaron consultas a biólogos y naturalistas vecinos del CBIMA sobre observaciones históricas y recientes sobre anfibios y reptiles en sus propiedades o vecindarios para identificar especies y amenazas para su conservación.

2.3. Análisis de datos

2.3.1. Análisis de similitud

Realizamos una comparación entre el porcentaje de la riqueza reportada (referente al total esperado) por las diferentes fuentes: MZUCR, literatura, iNaturalist, estudio previo (2001) y estudio actual. Además, comparamos la riqueza esperada de anfibios y reptiles entre los Sectores Este y Oeste con un índice de Jaccard:

$$I_j: c / (a+b-c)$$

Donde:

a: es el número de especies presentes en el sector A.

b: es el número de especies presentes en el sector B.

c: es el número de especies presentes en ambos sectores, A y B.

El coeficiente varía entre 0 y 1; a mayor similitud entre sectores el coeficiente tenderá a 1.

2.3.2. Estatus de conservación

Analizamos a las especies reportadas según su estatus de acuerdo a observaciones personales, ecología de la especie o reportes en literatura u otras fuentes de información. Las categorías son muy abundantes (MAB), abundantes (AB), frecuentes (FR), raras (RA), posiblemente extintas localmente (PE) o su estatus en el corredor es desconocido (DE). Además, determinamos cuál es su grado de amenaza según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (vr.2018) para Costa Rica según sus categorías: DD (datos deficientes), LC (preocupación menor), NT (cerca a la amenaza), VU (vulnerable), EN (amenazada), CR (críticamente amenazada), EW (extinta en la naturaleza), y EX (extinta). Adicionalmente determinamos si hubo especies en alguno de los apéndices I, II o III de CITES; y cuáles estaban protegidas por el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre N° 32633-MINAE



3. RESULTADOS

3.1. Anfibios

Este análisis reporta una lista potencial de 21 especies de anfibios distribuidos en dos órdenes, nueve familias y 15 géneros para el CBIMA (Fig. 41). Solamente se detectó una salamandra (Caudata), mientras que los demás anfibios fueron ranas o sapos (Anura). El Sector Este del corredor contendría unas 14 especies, mientras que en el Sector Oeste ocurrirían 17 especies; la similitud entre sectores es intermedia (0,55) según el coeficiente de Jaccard (Cuadro 12).

En 2018, mediante el trabajo de campo y encuestas, se logró determinar la presencia del 44,5% de las especies esperadas para el CBIMA; un porcentaje sustancialmente mayor al del estudio anterior (FUNDENA, 2001): 11%. La literatura,

experiencia del autor y consultas electrónicas permitieron acuñar el 72%, mientras que la colección del MZUCR contiene cerca del 90%, de las especies esperadas de anfibios en el CBIMA (Fig. 42).

Las familias de anfibios con mayor cantidad de especies reportadas para el CBIMA fueron Craugastoridae, Bufonidae e Hylidae (Fig. 43). Durante el trabajo de campo, las especies más detectadas fueron *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *Rhinella horribilis*, *Smilisca sordida*, *Espadarana prosoblepon* y *Lithobates taylori*. Otras especies como *Agalychnis annae* y *Craugastor underwoodi* fueron esporádicas en los muestreos. No se logró detectar la presencia de cecílicos o algunas salamandras en el corredor biológico, aunque fueron originalmente esperadas.

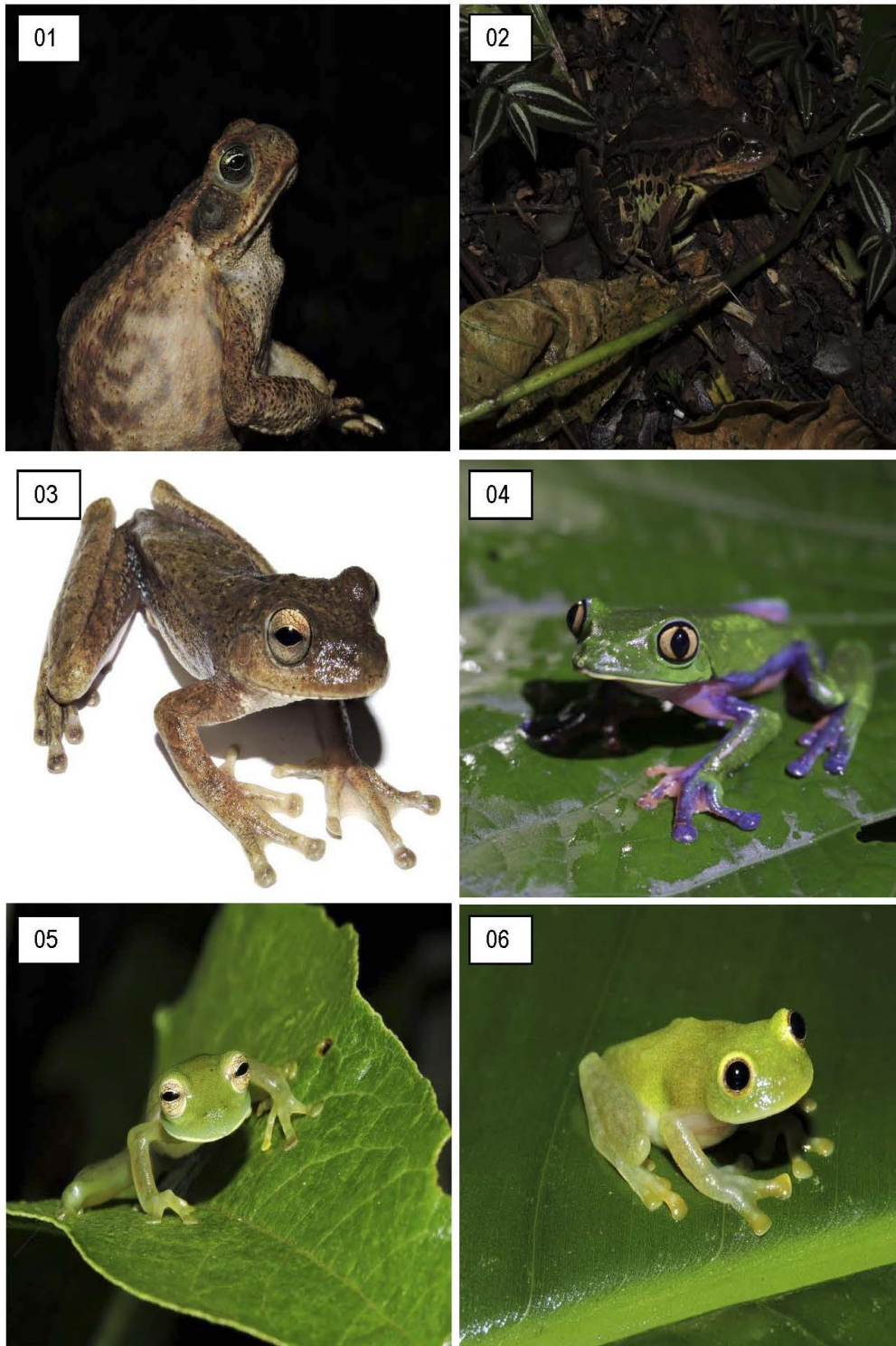


Figura 41. Especies comunes de anfibios en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** *Rhinella horribilis*, **02.** *Lithobates taylori*, **03.** *Smilisca sordida*, **04.** *Agalychnis annae*, **05.** *Espadarana prosoblepon* y **06.** *Hyalinobatrachium fleischmanni*. Fotos 1-3, 5-6 por V. Acosta, 4 por S. Gutiérrez.

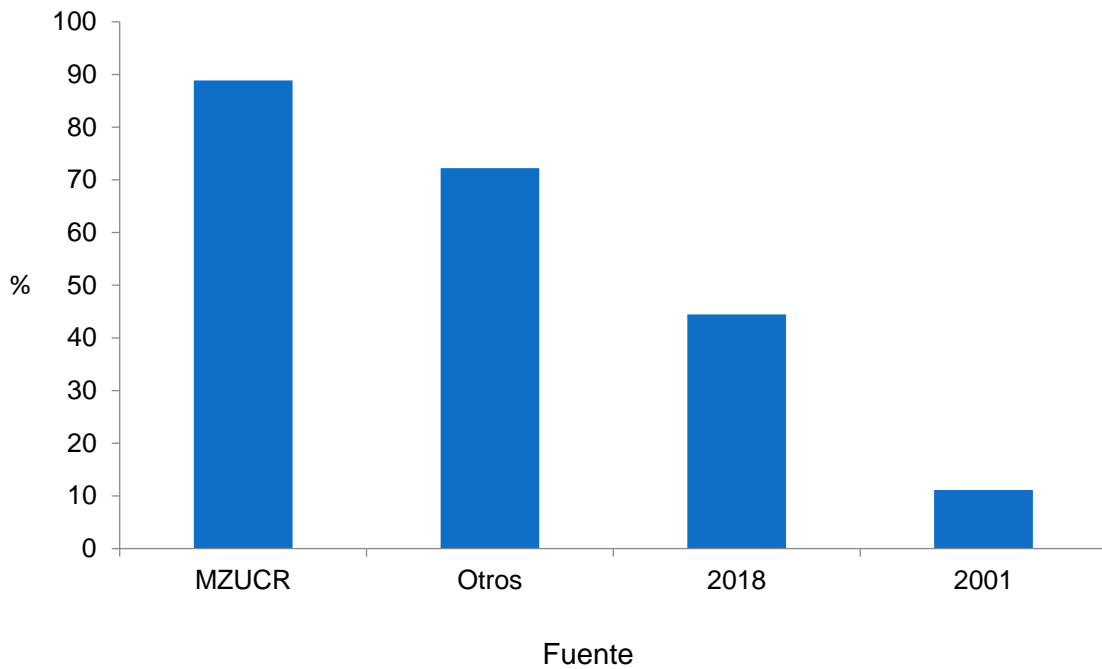


Figura 42. Porcentaje de la riqueza esperada de anfibios obtenida por la colección zoológica de la Universidad de Costa Rica (MZUCR), otras fuentes (literatura, experiencia personal, Facebook y iNaturalist), y los trabajos de campo de 2001 y 2018) en el CBIMA.

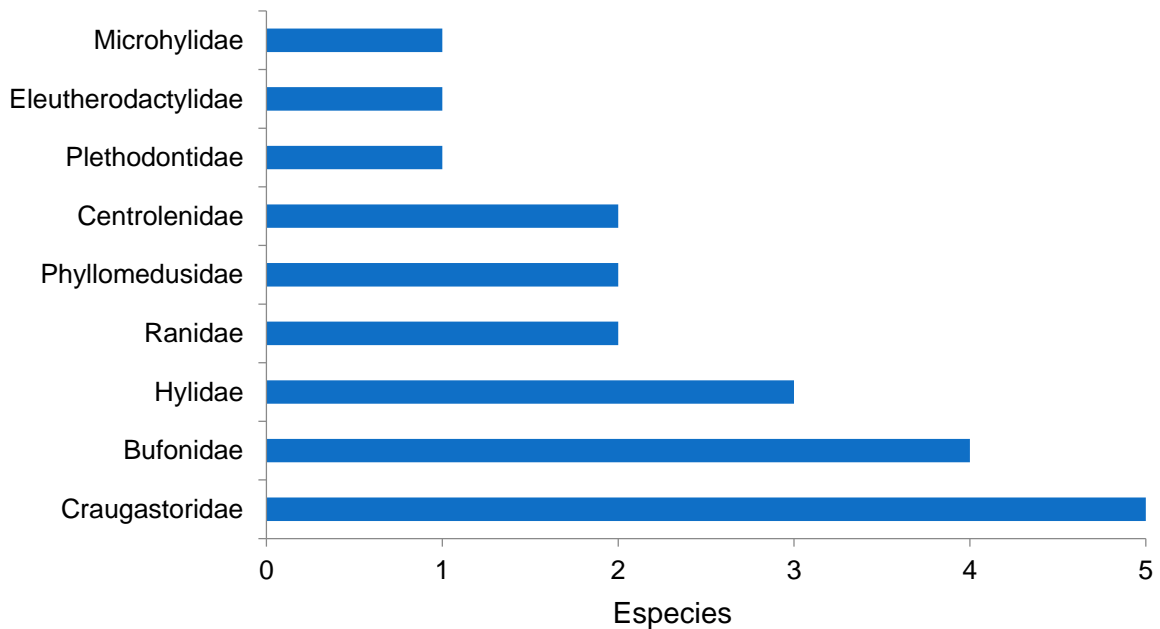


Figura 43. Cantidad de especies de anfibios por familia reportadas para el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar



Cuadro 12. Anfibios esperados y detectados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Este cuadro resume las fuentes de especies según donde provienen los datos. Además, se incluye si la especie ocurriría en el Sector Este (SE) u Oeste (SO) del corredor, y su estatus (EST) de abundancia en el corredor: posiblemente extinta (PE), datos deficientes (DE), rara (RA), frecuentemente reportada (FR), abundante (AB) y muy abundante (MAB).

Taxonomía			Fuente del registro				CBIMA		EST
Orden	Familia	Especie	MZUCR	2001	2018	Otros	SO	SE	
Anura	Bufo	<i>Atelopus varius</i>				X	X	X	PE
Anura	Bufo	<i>Incilius coccifer</i>	X		X	X	X	X	MAB
Anura	Bufo	<i>Rhaebo haematiticus</i>	X				X		RA
Anura	Bufo	<i>Rhinella horribilis</i>	X	X	X	X	X	X	MAB
Anura	Centrolenidae	<i>Espadarana prosoblepon</i>			X		X	X	MAB
Anura	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	X		X	X	X	X	MAB
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor bransfordii</i>	X				X		AB
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>				X	X		FR
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor fleischmanni</i>	X					X	PE
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor ranoides</i>	X						PE
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor underwoodi</i>			X			X	AB
Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	X				X		PE
Anura	Hylidae	<i>Isthmohyla zeteki</i>				X		X	DE
Anura	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	X				X		RA
Anura	Hylidae	<i>Smilisca sordida</i>	X		X	X	X	X	MAB
Anura	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	X		X		X	X	AB
Anura	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis annae</i>	X		X		X	X	FR
Anura	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	X				X		RA
Anura	Ranidae	<i>Lithobates (Rana) taylori</i>	X	X	X	X	X	X	MAB
Anura	Ranidae	<i>Lithobates (Rana) warszewitschii</i>	X			X	X	X	AB
Caudata	Plethodontidae	<i>Oedipina uniformis</i>	X		X		X	X	AB



Respecto al estatus de conservación de los anfibios, la mayoría de especies presentes actualmente en el CBIMA se clasifican en la categoría LC (preocupación menor). Las especies clasificadas como CR (críticamente amenazadas) en el país posiblemente no existan actualmente en el COBIOMA, pero sí ocurren *Agalychnis annae* e *Isthmohyla zeteki*, las cuales están en las categorías EN (amenazada) y NT (cerca a la amenaza), respectivamente.

Así, al menos cuatro especies se podrían considerar desaparecidas localmente del CBIMA, aunque históricamente ocurrieron allí: *Atelopus varius*, *Craugastor fleishmanni*, *Craugastor ranoides* y *Eleutherodactylus johnstonei* (Cuadros 12 y 13). Las ranas *C. fleishmanni*, *I. zeteki* y *A. annae* se encuentran protegidas por un reglamento nacional específico, y en el caso de la última especie cae dentro del Apéndice II de CITES (Cuadro 2).

Cuadro 13. Estatus de conservación de los anfibios esperados y detectados del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, según los apéndices de CITES, el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre (RLCVS) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (LR UICN).

Especie	CITES	RLCVS	LR UICN
<i>Atelopus varius</i>			CR
<i>Incilius coccifer</i>			LC
<i>Rhaebo haematiticus</i>			LC
<i>Rhinella horribilis</i>			LC
<i>Espadarana prosoblepon</i>			LC
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>			LC
<i>Craugastor bransfordii</i>			LC
<i>Craugastor fitzingeri</i>			LC
<i>Craugastor fleischmanni</i>		X	CR
<i>Craugastor ranoides</i>			CR
<i>Craugastor underwoodi</i>			LC
<i>Eleutherodactylus johnstonei*</i>			LC
<i>Isthmohyla zeteki</i>		X	NT
<i>Scinax staufferi</i>			LC
<i>Smilisca sordida</i>			LC
<i>Hypopachus variolosus</i>			LC
<i>Agalychnis annae</i>	Apéndice II	X	EN
<i>Agalychnis callidryas</i>			LC
<i>Lithobates taylori</i>			LC
<i>Lithobates warszewitschii</i>			LC
<i>Oedipina uniformis</i>			LC



3.2. Reptiles

Este análisis reporta una lista potencial de 84 especies de reptiles distribuidos en dos órdenes principales: escamados (Sauria) y tortugas (Testudinata). Del Suborden Sauria se detectaron 18 especies distribuidas en diez familias, del Suborden Serpentes se obtuvieron 62 especies distribuidas en siete familias, y del Suborden Cryptodira, se reportaron cuatro especies distribuidas en tres familias (Cuadro 14). El Sector Este del corredor contendría unas 50 especies, mientras que en el Sector Oeste ocurrirían 69 especies; la similitud entre sectores es intermedia (0,49) según el coeficiente de Jaccard (Cuadro 14) (Fig. 44).

En 2018, mediante el trabajo de campo y encuestas, se logró determinar la presencia del 18,1% de las especies esperadas para el CBIMA; un porcentaje levemente mayor al de detección del estudio anterior (FUNDENA, 2001): 9,6%. La

literatura y experiencia del autor permitieron acuñar el 78,3%, mientras que la colección del MZUCR contiene cerca del 48,2%, y iNaturalist el 11%, de las especies esperadas de anfibios en el CBIMA. El estudio anterior en el CBIMA (FUNDENA, 2001) reportó sólo el 23% de las especies de reptiles esperados para el corredor biológico (Fig. 45). Sin duda la inclusión de ciencia ciudadana es importante en este tipo de estudio (Gómez-Hoyos *et al.* 2018). Porcentualmente, los reptiles serían más diversos que los anfibios en el CBIMA. Anteriormente, se consideraba que éstos solo representaban el 6% de la diversidad, al igual que las tortugas, mientras que lagartijas y serpientes representaban el 19% y 69% respectivamente. Nuestras conclusiones aumentan sustancialmente el porcentaje de anfibios y tortugas y disminuye ligeramente la proporción de saurios (Fig. 46).

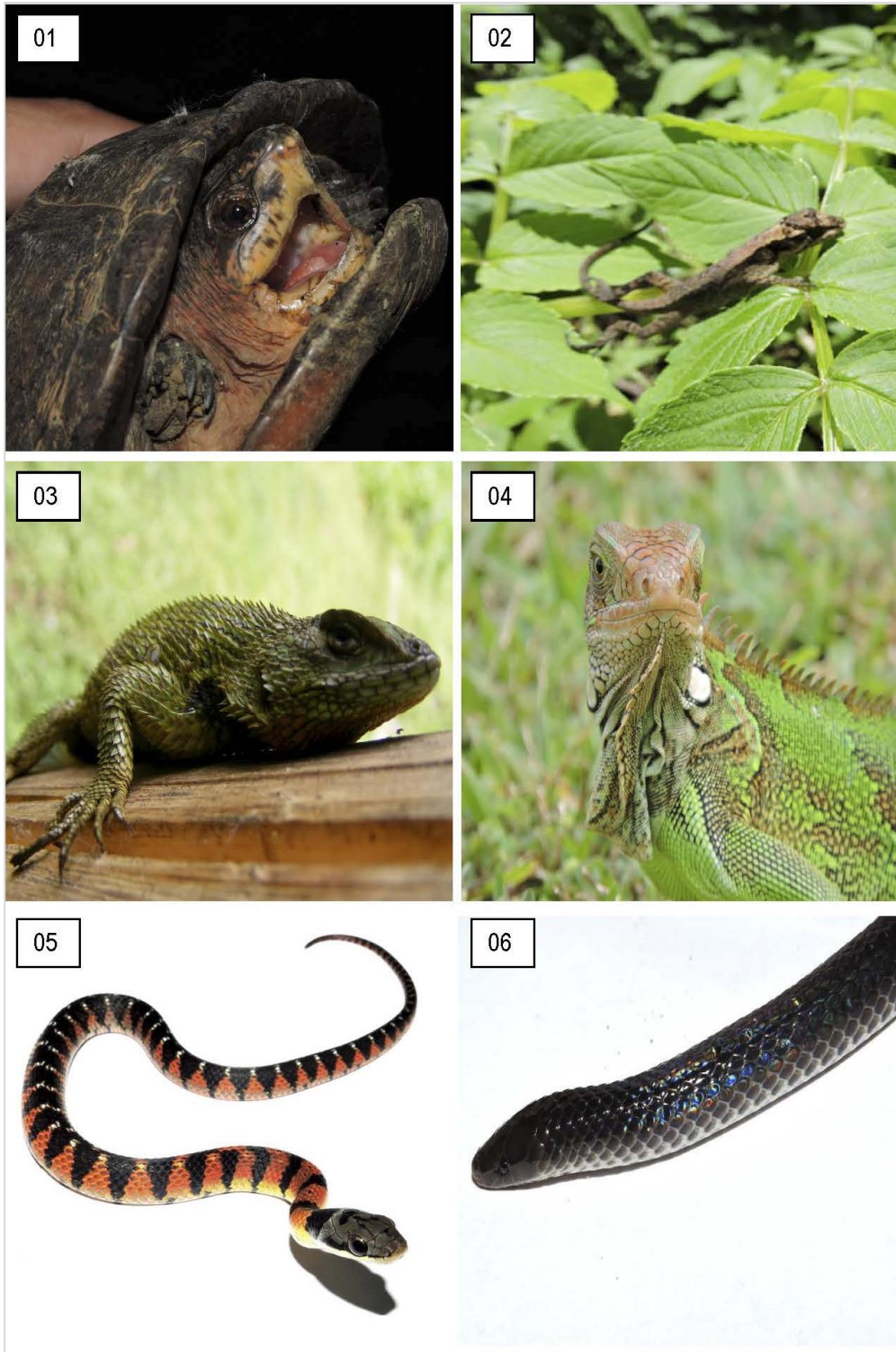


Figura 44. Especies comunes de reptiles en CBIMA, Valle Central de Costa Rica. **01.** *Cryptochelys (Kinosternon) scorpioides*, **02.** *Norops (Anolis) tropidolepis*, **03.** *Sceloporus malachiticus*, **04.** *Iguana iguana*, **05.** *Erythrolamprus epinephelus* y **06.** *Geophis hoffmanni*. Fotos por V. Acosta.



Cuadro 14. Reptiles esperados y detectados en el CBIMA, Valle Central de Costa Rica. Este cuadro resume las fuentes de especies según donde provienen los datos: Literatura (LIT), iNaturalist (iNat). Además, se incluye si la especie ocurriría en el Sector Este (SE) u Oeste (SO) del corredor, y su estatus (EST) de abundancia en el corredor: posiblemente extinta (PE), datos deficientes (DE), rara (RA), frecuentemente reportada (FR), abundante (AB) y muy abundante (MAB).

Taxonomía				Fuente del registro					CBIMA		EST
Orden	Suborden	Familia	Especie	MZUCR	LIT	2001	2018	iNat	SO	SE	
Testudinata	Cryptodira	Kinosternidae	<i>Cryptochelys scorpioides</i>	X	X				X		AB
Testudinata	Cryptodira	Geoemydidae	<i>Rhynoclemmys pulcherrima</i>		X	X			X		AB
Testudinata	Cryptodira	Geoemydidae	<i>Rhynoclemmys funerea</i>		X	X			X		RA
Testudinata	Testudinata	Testudinata	<i>Trachemys venusta</i>					X	X		DE
Squamata	Sauria	Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>		X	X	X	X	X	X	MAB
Squamata	Sauria	Dactyloidae	<i>Norops alae</i>		X		X			X	FR
Squamata	Sauria	Dactyloidae	<i>Norops cupreus</i>	X	X	X	X	X	X		MAB
Squamata	Sauria	Dactyloidae	<i>Norops intermedius</i>	X	X			X	X	X	AB
Squamata	Sauria	Dactyloidae	<i>Norops oxylophus</i>	X	X				X		FR
Squamata	Sauria	Dactyloidae	<i>Norops tropidolepis</i>		X		X			X	AB
Squamata	Sauria	Eublepharidae	<i>Coleonyx mitratus</i>						X		RA
Squamata	Sauria	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>		X						AB
Squamata	Sauria	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>		X			X			MAB
Squamata	Sauria	Gekkonidae	<i>Gonatodes albigularis</i>		X						AB
Squamata	Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>		X		X	X	X	X	MAB
Squamata	Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus garnotii</i>	X	X		X		X	X	MAB
Squamata	Sauria	Gekkonidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	X	X			X	X		FR
Squamata	Sauria	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	X	X				X		MAB
Squamata	Sauria	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus malachiticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	FR
Squamata	Sauria	Scincidae	<i>Marisora unimarginata</i>	X	X				X		FR
Squamata	Sauria	Sphaerodactylidae	<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>		X	X			X		DE



Squamata	Sauria	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>		X		X		X		AB
Squamata	Serpentes	Anomalepididae	<i>Helminthophis frontalis</i>	X	X		X		X		AB
Squamata	Serpentes	Boidae	<i>Boa imperator</i>		X		X	X	X	X	MAB
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Chironius exoletus</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Chironius flavopictus</i>	X					X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Chironius grandisquamis</i>		X				X		DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Dendrophidion percarinatum</i>	X	X				X		DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Dendrophidium paucicarinatum</i>		X	X			X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	X	X				X		DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	X	X	X			X	X	FR
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Lampropeltis micropholis</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Leptophis depressirostris</i>		X				X		DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>		X				X		FR
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	X	X	X	X		X	X	AB
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>						X	X	FR
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Oxybelis fulgidus</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Phrynomax poecilonotus</i>	X	X				X		DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Scolecophis atrocinctus</i>	X	X	X			X	X	AB
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	X	X				X		AB
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Stenorrhina degenhardtii</i>						X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Stenorrhina freminivillii</i>						X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Tantilla armillata</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Tantilla ruficeps</i>	X	X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Colubridae	<i>Tantilla schistosa</i>		X				X		DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Clelia scytalina-equatoriana</i>		X	X			X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Coniophanes fissidens</i>		X				X		DE



Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Enulius flavitorques</i>	X	X				X		DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus bizona</i>	X	X	X			X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	X	X	X	X		X	X	AB
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Geophis brachycephalus</i>	X	X	X			X	X	AB
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Geophis godmani</i>		X					X	AB
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Geophis hoffmanni</i>	X	X	X	X		X		MAB
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Hydromorphus concolor</i>	X	X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Imantodes gemnistratus</i>	X	X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Leptodeira rhombifera</i>	X	X	X	X		X	X	FR
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Ninia maculata</i>	X	X	X			X	X	AB
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Ninia psephota</i>		X				X	X	FR
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Ninia sebae</i>	X				X	X		FR
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Pliocercus euryzonus</i>	X	X					X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Rhadinaea decorata</i>	X					X		DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Rhadinaea pulveriventris</i>		X					X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Rhadinaea serperaster</i>	X	X					X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Rhadinella godmani</i>		X					X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Sibon dimidiatus</i>							X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Sibon nebulatus</i>						X		DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Trimetopon gracile</i>		X					X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Trimetopon pliolepis</i>	X		X			X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Urotheca decipiens</i>	X	X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Urotheca guentheri</i>		X				X	X	DE
Squamata	Serpentes	Dipsadidae	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	X					X		DE
Squamata	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	X					X	X	DE
Squamata	Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	X		X	X		X	X	AB
Squamata	Serpentes	Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>		X				X	X	DE



Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Atropoides mexicanus</i>			X			X	X	DE
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Atropoides picadoi</i>			X			X		DE
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>		X				X		FR
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Bothriechis lateralis</i>	X					X	X	DE
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Bothriechis nigroviridis</i>	X		X				X	DE
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Bothriechis schlegelii</i>					X	X		DE
Squamata	Serpentes	Viperidae	<i>Cerrophidion sasai</i>	X		X				X	DE

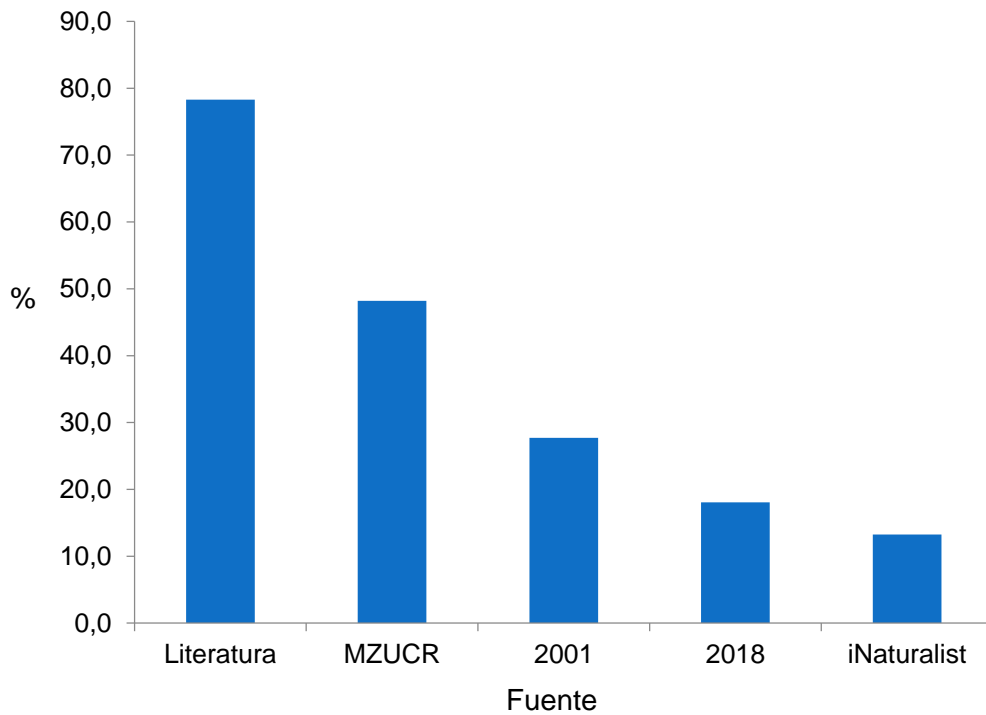


Figura 45. Porcentaje de la riqueza esperada de reptiles obtenida por la colección zoológica de la Universidad de Costa Rica (MZUCR), otras fuentes (literatura, experiencia personal, Facebook y iNaturalist), y los trabajos de campo de 2001 y 2018) en el CBIMA.

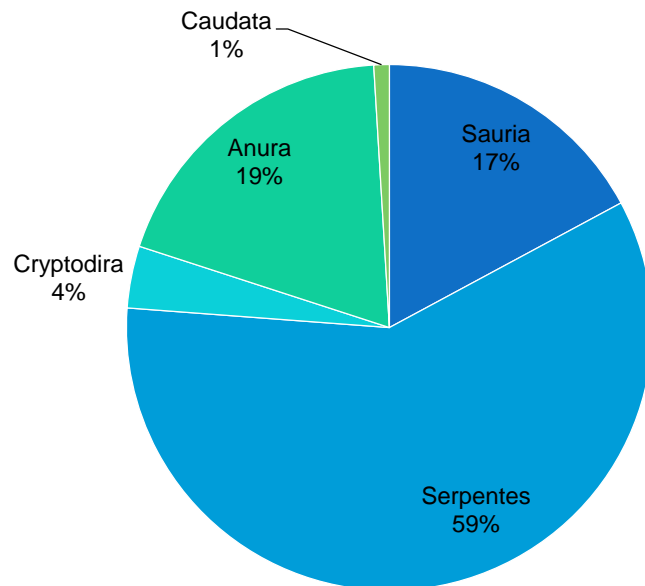


Figura 46. Comparación porcentual de los subórdenes de reptiles contra los órdenes de anfibios en el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar.



Las familias de reptiles con mayor cantidad de especies reportadas para el CBIMA fueron Dipsadidae, Colubridae, Viperidae, Dactyloidae y Gekkonidae (Figura 47). Durante el trabajo de campo, pocas fueron especies que se observaran abundantemente más allá de los geckos del género *Hemidactylus* spp., que se podrían considerar incluso problemáticos en ciertos sectores, así como la lagartija de tapia *Sceloporus malachiticus*.

Respecto al estatus de conservación de los reptiles, la

mayoría de especies presentes actualmente en el CBIMA se clasifican en la categoría LC (preocupación menor). Las especies clasificadas como DD (datos deficientes) son extremadamente raras en toda su distribución (Cuadro 15). La única especie en categoría de amenaza según UICN sería *Rhynoclemmys funerea* como cercana a la amenaza (NT) (Cuadro 15). En CITES se incluye en el apéndice II a *Iguana iguana* y *Boa imperator*, ambas especies frecuentemente observadas y reportadas dentro del corredor.

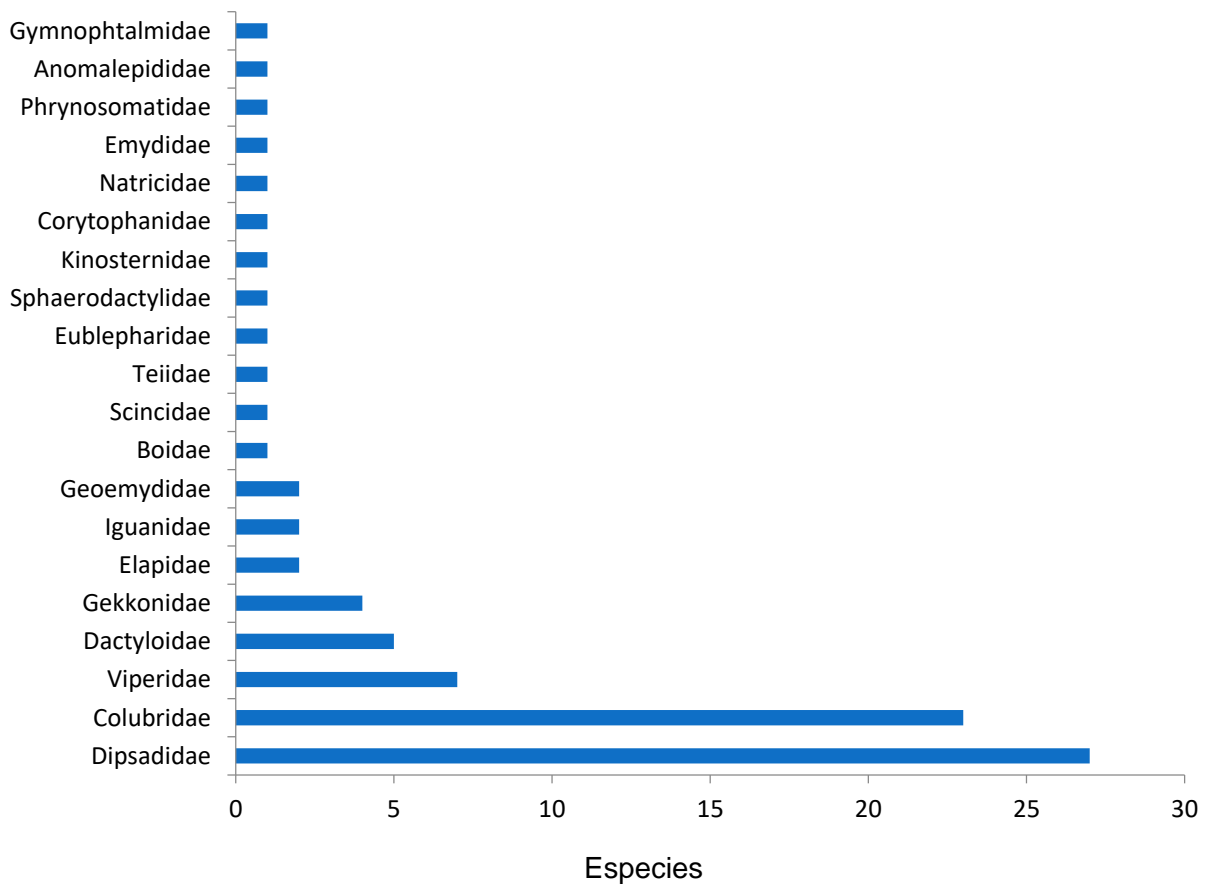


Figura 47. Cantidad de especies de reptiles por familia reportadas para el Corredor Biológico Interurbano María Aguilar.



Cuadro 15. Estatus de conservación de los reptiles esperados y detectados del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar, según los apéndices de CITES, el Reglamento a Ley de Conservación de Vida Silvestre (RLCVS) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (LR UICN).

ESPECIE	CITES	RLCVS	LR UICN
<i>Cryptochelys (Kinosternon) scorioides</i>			LC
<i>Rhynoclemmys pulcherrima</i>			LC
<i>Rhynoclemmys funerea</i>			NT
<i>Trachemys venusta</i>			LC
<i>Basiliscus basiliscus</i>			LC
<i>Norops altae</i>		X	LC
<i>Norops cupreus</i>			LC
<i>Norops intermedius</i>			LC
<i>Norops oxylophus</i>			LC
<i>Norops tropidolepis</i>			LC
<i>Ctenosaura similis</i>			LC
<i>Iguana iguana</i>	Apéndice II		LC
<i>Gonatodes albigularis</i>			LC
<i>Hemidactylus frenatus</i>			LC
<i>Hemidactylus garnotii</i>			LC
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		X	LC
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>			LC
<i>Sceloporus malachiticus</i>			LC
<i>Marisora unimarginata</i>			LC
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>			LC
<i>Holcosus undulatus</i>			LC
<i>Helminthophis frontalis</i>			DD
<i>Boa imperator</i>	Apéndice II	X	LC
<i>Chironius exoletus</i>			LC
<i>Chironius flavopictus</i>			DD
<i>Chironius grandisquamis</i>			LC
<i>Dendrophidion percarinatum</i>			LC
<i>Dendrophidium paucicarinatum</i>			LC
<i>Drymarchon melanurus</i>			LC
<i>Drymobius margaritiferus</i>			LC
<i>Lampropeltis micropholis</i>			LC
<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>			LC
<i>Leptophis depressirostris</i>			LC
<i>Leptophis mexicanus</i>			LC
<i>Mastigodryas melanolomus</i>			LC
<i>Oxybelis aeneus</i>			LC
<i>Oxybelis fulgidus</i>			LC
<i>Phrynomax (Pseustes) poecilonotus</i>			LC
<i>Scolecophis atrocinctus</i>			LC
<i>Senticolis triaspis</i>			LC
<i>Spilotes pullatus</i>			LC
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>			LC
<i>Stenorrhina freminvillii</i>			LC



ESPECIE	CITES	RLCVS	LR UICN
<i>Tantilla armillata</i>			LC
<i>Tantilla ruficeps</i>			LC
<i>Tantilla schistosa</i>			LC
<i>Clelia scytalina-equatoriana</i>			LC
<i>Coniophanes fissidens</i>			LC
<i>Enulius flavitorques</i>			LC
<i>Erythrolamprus bizona</i>			LC
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>			LC
<i>Geophis brachycephalus</i>			LC
<i>Geophis godmani</i>			LC
<i>Geophis hoffmanni</i>			LC
<i>Hydromorphus concolor</i>			LC
<i>Imantodes cenchoa</i>			LC
<i>Imantodes gemnistratus</i>			LC
<i>Leptodeira rhombifera</i>			LC
<i>Ninia maculata</i>			LC
<i>Ninia psephota</i>			LC
<i>Ninia sebae</i>			LC
<i>Pliocercus euryzonus</i>			LC
<i>Rhadinaea decorata</i>			LC
<i>Rhadinaea pulveriventris</i>			DD
<i>Rhadinaea serperaster</i>			LC
<i>Rhadinella godmani</i>			LC
<i>Sibon dimidiatus</i>			LC
<i>Sibon nebulatus</i>			LC
<i>Trimetopon gracile</i>			LC
<i>Trimetopon pliolepis</i>			LC
<i>Urotheca decipiens</i>			LC
<i>Urotheca guentheri</i>			LC
<i>Xenodon rabdocephalus</i>			LC
<i>Micrurus mipartitus</i>			LC
<i>Micrurus nigrocinctus</i>			LC
<i>Thamnophis proximus</i>			LC
<i>Atropoides mexicanus</i>			LC
<i>Atropoides picadoi</i>			LC
<i>Bothrops asper</i>			LC
<i>Bothriechis lateralis</i>			LC
<i>Bothriechis nigroviridis</i>			LC
<i>Bothriechis schlegelii</i>			LC
<i>Cerrophidion sasai</i>			LC



4. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Riqueza de especies

Los resultados sugieren que el CBIMA contiene, y potencialmente contendría, una riqueza de herpetofauna mucho mayor a la estimada anteriormente en el estudio pionero (FUNDENA 2001). Claramente la diversidad esperada de escamados, pero especialmente de anfibios, fue subestimada en el anterior estudio. No es de extrañar que así fuera puesto que antes del año 2002, el conocimiento y acceso a material bibliográfico o audiovisual sobre herpetofauna de Costa Rica era limitado a libros que no contenían información completa sobre la distribución y diversidad de las especies del país, hasta que llegó la obra de Savage (2002) “The amphibians and reptiles of Costa Rica: a diversity between two oceans, between two seas” (Acosta-Chaves 2017). Actualmente se cuenta con gran diversidad de claves, libros, aplicaciones y páginas web que permiten una mejor comprensión e identificación de la herpetofauna (e.g. colecciones de cantos de ranas).

Referente a la lista de FUNDENA (2001) existe una especie que genera duda sobre su presencia: *Lepidoblepharis xanthostigma*. No existe registro de literatura o colecta de museo que verifique la presencia de esa especie en el núcleo urbano de la GAM. Ese gecko podría haber sido una identificación errónea de su momento los apenas colonizadores geckos caseros *Hemidactylus* spp.,

bastante comunes actualmente. Mantuvimos la especie en la lista, dándoles el beneficio de la duda a los autores del anterior estudio, aunque hasta que no se verifique con una colecta o fotografía, es poco probable su presencia en el CBIMA. En el caso de *Eleutherodactylus johnstonei*, especie introducida originaria de Las Antillas, no se conoce de sus poblaciones hace años en San José, es altamente probable que se haya extinto naturalmente de la GAM (Acosta-Chaves obs. pers). Las demás especies observadas y esperadas en dicho estudio son totalmente viables en el CBIMA.

La alta diversidad de herpetofauna, pero especialmente de serpientes, en el CBIMA se debe a la combinación de las zonas de vida bosque premontano y montano bajo en un gradiente de altitud que permite la presencia de bastantes especies de anfibios y reptiles (Savage 2002, Solórzano 2004). El CBIMA sería influenciado al oeste por el herpetofauna típica del bosque tropical seco y premontano húmedo con influencia de bosque tropical seco, como es el caso de bosques mejor conservados como El Rodeo en Santa Ana (Abarca Alvarado 2012a, 2012b). Mucha de las especies que requieren menos calidad de hábitat boscoso reportadas para el Rodeo por Abarca Alvarado (2012a, 2012b) estarían presentes al oeste del CBIMA. Lo anterior explicaría la mayor cantidad de especies de tortugas y escamados en el Sector Oeste, respecto al Sector Este. Por su parte, el Sector Este contiene especies de bosque tropical premontano húmedo y marginalmente



del montano alto que requieren mejor calidad de bosque, especialmente víboras. La mejor conservación del bosque de las zonas altas del CBIMA permitió el registro de ciertas especies de víboras en el 2001, aunque actualmente no fueron detectadas (e.g. *Cerrophidion sasai* = *Bothrops godmani*). La detección de serpientes es altamente complicada en ese tipo de bosque, por lo que no podemos confundir ausencia con baja detección (Acosta-Chaves *et al.* 2015). Así como podríamos decir que El Rodeo sería un ejemplo de bosque control de lo que debería ser el Sector Oeste del CBIMA, el bosque de Tapantí y Río Macho en Cartago podrían considerarse el ecosistema control del Sector Este (Acosta-Chaves *et al.* 2015, 2016); claramente con la excepción de especies que requieren bosque prístino o se distribuyen únicamente en la ladera Caribe. Las especies de anfibios reportadas para el CBIMA coinciden mucho con las reportadas por Acosta (2013) para la Ciudad de Heredia, un ambiente biológicamente similar.

La riqueza de serpientes que existiría en el CBIMA fue explicada en el anterior estudio por una aparente alta diversidad de roedores (FUNDENA 2001). Consideramos que esa conclusión sólo explicaría la presencia de especies que utilizan ese recurso alimenticio, pero en el corredor existen especies que explotan otras presas como caracoles, escorpiones, ciempiés, insectos, lombrices, larvas, anuros, lagartijas, aves e incluso otras serpientes (Savage 2002, Solórzano 2004). La presencia por ende de

dichas serpientes, depende de la permanencia en el corredor de sus presas; un decline en la diversidad de anuros por ejemplo sería secundado por un decline en la diversidad de serpientes.

Creemos que la lista actual no debería considerarse como definitiva, sino como base, al menos hasta los próximos diez años. Existe la posibilidad que algunas especies no incluidas (esperadas u observadas) en esta lista, especialmente de salamandras, anuros y saurios, pudieran aparecer tras un mayor esfuerzo de muestreo, exploración de otras áreas o que colonicen a futuro los Sectores Oeste y/o Este del corredor (Acosta-Chaves & Cossel Jr 2016). El cambio climático, y movimiento de las zonas de vida, está provocando la rápida colonización de anfibios y reptiles (e.g. *Norops capito*) en elevaciones mayores a las reportadas en la literatura para ciertas especies (e.g. *Smilisca phaeota*, *Agalychnis callydrias*, *Norops capito*) (Acosta-Chaves *et al.* 2015, Acosta-Chaves & Cossel Jr. 2016, Morera & Jiménez 2017, Acosta-Chaves *et al.* in prep). La única manera de corroborar la presencia de ciertas especies raras o poco frecuentes en el CBIMA, así como la permanencia de especies comunes y frecuentes, es mediante el futuro monitoreo biológico. La tendencia poblacional mediante estimaciones de abundancia u ocurrencia es importante para comprender qué acontece con diversas especies y comprender sus requerimientos de hábitat, especialmente las mayormente amenazadas.



4.2. Especies en peligro y amenazas para su conservación

Si bien pocas especies de herpetofauna presentes en el CBIMA aparecen en alguna categoría de riesgo según los reglamentos nacionales, CITES o Lista Roja debemos ser claros en que la mayoría de especies registradas, y esperadas, en el corredor biológico corren inminente peligro de extinción. Los factores que ponen en riesgo a las especies son los siguientes 1) contaminación del río por aguas negras y grises, desechos industriales y agroquímicos, 2) irrespeto a la Ley Forestal, por lo que el bosque de galería en muchos sectores ha desaparecido o es muy estrecho, 3) destrucción acelerada del hábitat por urbanización sin control (tanto en zonas marginales como barrios de clase media y alta), 4) cambio en el uso del suelo de las últimas zonas agrícolas y boscosas que no son bosque de galería, 5) especies introducidas (e.g. *Hemidactylus* spp., *Eleutherodactylus johnstonei*) que provocan competición aparente, 6) carreteras y alto tráfico vehicular cerca del hábitat produciendo atropellos constantes, 7) presencia de potenciales enfermedades emergentes, 8) cambio climático y movimiento en zonas de vidas, 9) presencia de gatos y otros depredadores domésticos, 10) carencia de educación ambiental sobre la fragilidad e importancia de la herpetofauna en el ecosistema (e.g. mitos contra los sapos, lagartijas o serpientes).

El CBIMA presenta el mismo contexto de pérdida de biodiversidad denunciado por Acosta (2013) para la Ciudad de Heredia. Al igual que Heredia y otros sectores del núcleo urbano de la GAM, diversas zonas de San José a partir de la década de los 90's convirtieron cafetales y charrales en desarrollos urbanísticos. Estos ambientes eran contenedores de diversidad de especies de anfibios y reptiles, o presentaba condiciones propicias para su reproducción (e.g. formación de pozas temporales) (Acosta 2013). Los anfibios son el grupo de vertebrados que, junto a los peces de agua dulce, más han desaparecido de la GAM en los últimos 30 años (Acosta 2013). Como si la pérdida de hábitat no fuera poco, los anfibios sufrieron un decline enigmático a partir de mediados de los 80's, que los diezmó de zonas premontanas y montanas (Bolaños 2009).

En el caso del CBIMA, contrario a lo que expresa el estudio anterior respecto a su supuesta poca importancia biológica en los sectores de alta densidad poblacional, la presencia de rana de ojos dorados *Agalychnis annae* en el corredor es vital para la preservación de esa especie. Esa rana se consideró críticamente amenazada durante los 90's y 2000's, hasta que sus poblaciones se han venido recuperando paulatinamente en áreas nucleares de la GAM que incluyen al Río Torres (aledaño al María Aguilar) de San José, Río Segundo y Río Burío en Heredia y otros cuerpos de agua en Alajuela y Cartago (Acosta 2013,



Acosta-Chaves obs. Pers.). La especie no se ha recuperado de otros sitios prístinos dónde debería ocurrir (Acosta-Chaves *et al.* 2015), pero las poblaciones de la GAM presentan una aparente alta resistencia a la contaminación y urbanización, que podría haberles permitido sobrevivir al hongo quitridio. No obstante, actualmente se encuentran amenazadas nuevamente porque algunos de sus últimos cafetales y bosques de galería donde habitan tienen los días contados. La extracción ilegal es otro factor que amenaza a la especie, por lo que, aunque protegida por CITES, la facilidad de acceso a sus poblaciones urbanas puntuales la convierte en presa fácil de coleccionistas y aficionados (obs. pers.). La presencia de corredores biológicos urbanos en la GAM es crítica para la supervivencia y dispersión de *A. annae*, una especie considerada casi endémica del Valle Central (Leenders 2016).

Es urgente realizar programas de manejo y conservación de *Agalychnis annae* en el CBIMA, especialmente en la zona de Curridabat (Granadilla, Pinares) donde existe registro de una población importante tras observaciones y encuestas realizadas en nuestro estudio. Los anfibios del CBIMA necesitan la presencia de sitios para su reproducción, la principal causa que señala Acosta (2013) de la desaparición de especies comunes como el sapo de la caña *Rhinella horribilis* de jardines y urbanizaciones en la GAM. La instalación de lagunas y charcas artificiales en el CBIMA es la

única forma de preservar poblaciones de anfibios como *Lithobates taylori*, *Incilius coccifer*, *Rhinella horribilis* o *Agalychnis annae* en ciertas zonas del corredor biológico (Acosta 2013, Acosta-Chaves y Jiménez, 2016). Otras especies amenazadas como *Isthmohyla zeteki* requieren la presencia de bosque nuboso con bromelias en las zonas altas del corredor (Savage 2002, Acosta-Chaves *et al.* 2015). De otra forma la permanencia de especies como *I. zeteki* o ciertos *Craugastor* en el corredor, y la GAM, se ve comprometida para las futuras décadas.

Los reptiles principalmente amenazados, la iguana verde *Iguana iguana*, la tortuga negra de río *Rhynochlemmys funerea* y la boa becker *Boa imperator* están en riesgo especialmente por la contaminación de los ríos y potencial extracción como mascotas. De hecho, la presencia de ciertas observaciones de iguanas y boas (no obstante, existen una población silvestre nativa), y de la tortuga resbaladora *Trachemys* sp., podría deberse a mascotas que se liberaron o escaparon de sus casas. Nuevamente, se recomiendan campañas de concientización y educación ambiental sobre la identificación de las especies, así como la importancia de no extraer o perturbar estos animales en su hábitat, especialmente tras informaciones y falsas noticias alarmantes que han circulado recientemente en medios de comunicación masivos y redes sociales contra geckos y serpientes en la GAM (Acosta-Chaves obs. pers.).



4.3. Limitaciones del análisis

La comparación con estudio anterior es meramente teórica a nivel de riqueza general, pues en dicho informe no se brinda información de sitios puntuales, esfuerzos ni métodos de muestreo. Tampoco sabemos durante qué época del año se realizó dicho estudio, y habiéndose realizado nuestro estudio sólo en octubre y noviembre, pudo no coincidir con épocas reproductivas de especies arborícolas o fosoriales. Por ellos, se trató de mitigar este sesgo con otras metodologías que permitieran usar datos tomados en otros periodos anteriores.

Estudiar el CBIMA en su totalidad presenta un gran reto en el presente y futuro para realizar el monitoreo que se propone, o para explorar nuevas áreas a futuro. El trabajo de campo en áreas urbanas siempre es un factor extra a tomar en cuenta pues implica el trabajo directo o indirecto con personas, muchas veces un obstáculo que no permite la exploración ideal de los terrenos. Algunos puntos del bosque de ribera del Río María Aguilar y sus tributarios

no pudieron explorarse por las siguientes razones: 1) no existe acceso al bosque de galería (tapias o casas en medio), 2) el corredor únicamente existe en la ladera del río, 3) el bosque de galería fue destruido y colonizado por tugurios o caseríos ilegales, 4) sectores altamente peligrosos para ingresar de día, y menos de noche, 5) sectores de clase alta y media que no permiten el ingreso a sus urbanizaciones, propiedades o fincas por ignorancia, desinterés o considerar la presencia de investigadores como molesta o peligrosa, y 6) instituciones que no permiten el ingreso a sus bosques o fincas, o que implican mucho tiempo para conseguir requisitos que solicitan o finalizar los procesos administrativos que requieren para permitir el ingreso. La sumatoria de los puntos anteriores imposibilitó la visita a ciertas áreas señaladas como importantes por el estudio de 2001 (FUNDENA 2001). Se recomienda para futuros análisis previamente crear una red o ruta de zonas donde el ingreso sea permitido y sencillo, se cuente con la seguridad necesaria y sean hábitats representativos de los ecosistemas del CBIMA.



6. LITERATURA CITADA

- Abarca-Alvarado, J.G. 2012a. Historia natural de la herpetofauna de El Rodeo y el oeste del Valle Central, Costa Rica. *Brenesia* .77: 229–250.
- Alvarado, J.G. 2012b. La herpetofauna de un bosque premontano: diversidad de anfibios y reptiles de El Rodeo. *Brenesia*: 77: 251–270.
- Acosta, V. 2013. Pérdida de hábitas y biodiversidad desvanecida en la ciudad de Heredia. Costa Rica. *Ambientico* 232–233: 64–74.
- Acosta-Chaves, V.J., Chaves, G., Abarca, J.G., García-Rodríguez, A. & Bolaños, F. 2015. A checklist of the amphibians and reptiles of Río Macho Biological Station, Provincia de Cartago, Costa Rica. *Check List*: 6(11): 1784.
- Acosta-Chaves, V.J., Bolaños, F., Spínola, R.M. & Chaves, G. 2016. Density, biomass, and phenology of *Craugastor underwoodi* Boulenger, 1896. from mid-elevation forests in the Valle de Orosi, Costa Rica. *Mesoamerican Herpetology* 4(3): 900–908.
- Acosta-Chaves, V.J & Cossel, J.O. 2016. *Smilisca phaeota* Cope, 1862. Colonization. *Mesoamerican Herpetology*, 3(3): 713–715.
- Acosta-Chaves, V. 2017. Reseña de Libro: Leenders, T. The Amphibians of Costa Rica: a field guide. Cornell University, Nueva York, E.E.U.U. *Revista de Biología Tropical* 65(2) 843–846.
- Arias, E. & Bolaños, F. 2014. A checklist of the amphibians and reptiles of San Isidro de Dota, Reserva Forestal Los Santos, Costa Rica. *Check List* 10 (4): 870–877.
- Bolaños, F., Ehmcke, J. 1996. Anfibios y reptiles de la Reserva Biológica San Ramón, Costa Rica. *Pensamiento Actual* 2: 107–112.
- Bolaños, F., Savage, J.M., & Chaves, G. 2011. Anfibios y reptiles de Costa Rica. *Listas Zoológicas Actualizadas UCR*.
- FUNDENA. 2001. Inventario de flora y fauna en el trayecto del Río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación. Informe técnico, Municipalidad de San José, Costa Rica.
- Frost, D. 2018. Amphibian Species of the World 6.0. Accesado el 15 de Noviembre del 2018. Disponible en: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>
- Gómez-Hoyos, D., Méndez-Arrieta, R., Méndez-Arrieta, A., Seisdedos-de-Vergara, R., Abarca, J., Barrio-Amorós, C. & González-Maya, J. 2018.. Anuran inventory in a locality of the buffer area of La Amistad International Park, Costa Rica: pilot study for Citizen Science application. *Anales de Biología* 40: 57–64.



- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.C., Foster, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Holdridge, L.R. 1987. Ecología: basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica.
- IUCN. 2018. The IUCN Red list of Threatened Species. Accesado el 15 de Noviembre del 2018. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>
- Leenders, T. 2016. Amphibians of Costa Rica: A field guide. Zona Tropical Publications, Ithaca, New York.
- McConnell, G.J. 2014. A Field Guide to the Snakes of Costa Rica. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, Germany.
- Morera-Chacón, B.H. & Sánchez-Porras, R. 2015. Anfibios y reptiles de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes. *Pensamiento Actual* 15.25: 39–59.
- Morera-Chacón, B.H. & Jiménez-Castro, J.E. 2017. Primer reporte de *Agalychnis callidryas* Hylidae. en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes. *Pensamiento Actual* 17: 59–60.
- Quesada-Acuña, S.G. 2018. Serpientes de la Gran Área Metropolitana (GAM) de Costa Rica. *UNED Research Journal*, (10)1: 69–78.
- Savage, J.M. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. University of Chicago press, Chicago.
- Solórzano, A. 2004. Serpientes de Costa Rica: Distribución, Taxonomía e Historia Natural / Snakes of Costa Rica: Distribution, Taxonomy, and Natural History. Instituto Nacional de Biodiversidad. INBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Uetz, P. 2018. The Reptile Database. Accesado el 15 de Noviembre del 2018. Disponible en: <http://www.reptile-database.org>



CAPÍTULO 6

PROPUESTA LISTADO DE PLANTAS NATIVAS



El CBIMA posee una gran cantidad de especies de plantas nativas con alto potencial para restaurar espacios físicos degradados y para utilizar como ornamentales. De las 573 especies de plantas encontradas en este estudio en el CBIMA, se proponen 100 especies que consideramos indispensables su reproducción y futura utilización de las mismas en diversos proyectos ambientales. Lamentablemente, la gran mayoría de estas especies no se consiguen en viveros comerciales, no obstante, no son especies difíciles de conseguir en el campo, ya sea sus semillas o estacas y son relativamente abundantes de en el área de estudio en el Valle Central a nivel general.

De estas 100 especies, un total de 66 especies corresponden a árboles, 26 especies a arbustos y 8 especies a bejucos. Además, un total de 83 especies posee flores que atraen a polinizadores, ya sean aves, abejas, mariposas, moscas o murciélagos, un total de 51 de las especies propuestas proporcionan alimento para la fauna silvestre y 16 especies poseen frutos que son comestibles por el ser humano. El 89% de las especies propuestas tienen dos o más usos de los acá expuestos (Cuadro 16). Un par de guías fotográficas del CBIMA en

formato PDF contienen foto(s) de la mayoría de estas especies propuestas con alto potencial para reproducción.

Asimismo, un total de 68 de las especies poseen un alto potencial ornamental de suma importancia para incorporar en los parques urbanos dentro del CBIMA (Cuadro 16). Los Parques Urbanos representan sistemas ambientales de alta importancia para el ser humano pues desempeñan una doble función: por un lado, contribuyen en el aspecto social como espacios públicos de recreación y ocio; y por otro lado, contribuyen en el aspecto ambiental como “pulmones” que generan oxígeno y mitigan el calor producido por los rayos del sol reflejados en las calles y aceras (Romero & Toledo 2000). Algunas de las funciones ecológicas de las plantas en los parques urbanos son: el secuestro de carbono (aspecto que ayuda a mitigar el efecto del cambio climático), la formación de oxígeno, el aislamiento del ruido, amortiguación de altas temperaturas y hogar para una diversidad de especies de organismos (animales, plantas, hongos, entre otros) favoreciendo la conservación de la biodiversidad (Sierra & Ramírez-Silva 2010).



Cuadro 16. Propuesta de 100 especies de plantas nativas del CBIMA con alto potencial ornamental y para restauración del ecosistema natural, Valle Central de Costa Rica. Hábito (Háb.): A= Árbol, Ar= Arbusto, B= Bejuco. Forma de Vida (F.V.): T= Terrestre. Uso: 1= Flores para polinizadores, 2= Frutos para fauna, 3=Potencial ornamental y 4=Comestible para el ser humano.

Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Uso
Acanthaceae	<i>Justicia aurea</i>	Pavón amarillo	Ar/T	1,3
Acanthaceae	<i>Odontonema tubaeforme</i>	Pavoncillo rojo	Ar/T	1,3
Actinidiaceae	<i>Saurauia montana</i>	Moquillo	A/T	1,3,4
Adoxaceae	<i>Viburnum stellatomentosum</i>	Curá	A/T	1,2,3
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	Cirrí	A/T	1,2
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote	A/T	1,2,4
Annonaceae	<i>Annona mucosa</i>	.....	A/T	4
Apocynaceae	<i>Gonolobus edulis</i>	Cuayote	B/T	1,4
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana litoralis</i>	Huevos de caballo	A/T	2,3
Araliaceae	<i>Dendropanax globosus</i>	Paleta	Ar/T	2,4
Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Cacho de venado	Ar/T	2,4
Arecaceae	<i>Chamaedorea costaricana</i>	Pacaya	H/T	1,2,3
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia grandiflora</i>	Flor de pato	B/T	3
Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i>	Dalia	Ar/T	1,3
Asteraceae	<i>Eremosis triflosculosa</i>	Tubus	A/T	1,3
Asteraceae	<i>Lasianthaea fruticosa</i>	Chiquiza	A/T	1,3
Asteraceae	<i>Montanoa guatemalensis</i>	Tubús	A/T	1,3
Asteraceae	<i>Montanoa hibiscifolia</i>	Tora	Ar/T	1,3
Asteraceae	<i>Podachaenium eminens</i>	Tora	Ar/T	1,3
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Jícaro	A/T	3
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Corteza amarilla	A/T	3
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Corteza negra	A/T	3
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble de sabana	A/T	3
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Vainillo	A/T	3
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achiote	A/T	1,3,4
Boraginaceae	<i>Cordia eriostigma</i>	Muñeco	A/T	1,2
Boraginaceae	<i>Tournefortia glabra</i>	Maicillo	A/T	1,2,3
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	A/T	1,2,3
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	/T	1,2,4
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia longistylis</i>	.....	Ar/T	1,2
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Targua	A/T	1,2
Euphorbiaceae	<i>Croton hoffmannii</i>	.....	A/T	1,2
Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>	Colpachi	A/T	1,2
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hoffmanniana</i>	Lechilla	Ar/T	3



Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Uso
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Ar/T	1,4
Fabaceae	<i>Albizia adinocephala</i>	Gavilán blanco	A/T	1
Fabaceae	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Cabello de angel	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	Carao	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	Lorito	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Cojoba costaricensis</i>	Lorito de montaña	Ar/T	1,3
Fabaceae	<i>Diphysa americana</i>	Gachipelin	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Erythrina berteroana</i>	Poro	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Poro	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Indigofera costaricensis</i>	.....	Ar/T	1,3
Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>	Guaba	A/T	1,2,4
Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	Cuajiniquil	A/T	1,2,4
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Cuajiniquil	A/T	1,2,4
Fabaceae	<i>Lonchocarpus oliganthus</i>	Chapernillo	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Poiretia punctata</i>	Nahuapate	B/T	3
Fabaceae	<i>Senna papillosa</i>	Candelillo	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Senna reticulata</i>	Saragundí	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	Candelillo	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Zapoteca tetragona</i>	Cabello de angel	A/T	1,3
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	A/T	1,2,3
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	.....	Ar/T	3
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Achotillo	A/T	1,3
Lamiaceae	<i>Aegiphila valerii</i>	.....	A/T	1,2
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	Aguacatillo	A/T	1,2
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Aguacatillo	A/T	1,2
Lauraceae	<i>Ocotea sinuata</i>	Quizarra caca	A/T	1,2
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	A/T	1,2
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	Aguacatillo	A/T	1,2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	A/T	1,2,3,4
Malvaceae	<i>Robinsonella lindeniana</i>	.....	A/T	1,3
Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Uña de Gato	A/T	1,2,3
Meliaceae	<i>Cedrela tonduzii</i>	Cedro dulce	A/T	1,3
Meliaceae	<i>Trichilia americana</i>	Uruca	A/T	1,2
Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	Uruca	A/T	1,2,3
Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Higuerón	A/T	1,2
Moraceae	<i>Ficus costaricana</i>	Higueron	A/T	1,2
Moraceae	<i>Ficus jimenezii</i>	Higueron	A/T	1,2



Familia	Especie	Nombre común	Ha/FV	Uso
Moraceae	<i>Ficus velutina</i>	.....	A/T	1,2
Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i>	.....	A/T	1,2
Myrtaceae	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Cas	A/T	1,2,4
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	A/T	1,2,4
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	Guisaro	A/T	1,2,4
Onagraceae	<i>Hauya elegans</i>	Supara	A/T	1,3
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Papagayo	Ar/T	1,2,3
Passifloraceae	<i>Passiflora adenopoda</i>	Ocoa	B/T	2,3
Passifloraceae	<i>Passiflora apetala</i>	Calzoncillo	B/T	2,3
Passifloraceae	<i>Passiflora biflora</i>	Calzoncillo	B/T	2,3
Primulaceae	<i>Ardisia revoluta</i>	Tucuico	Ar/T	1,2,3
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Ratoncillo	A/T	1,2,3
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Cinchona	Ar/T	1,3
Rubiaceae	<i>Gonzalagunia rosea</i>	.....	Ar/T	1,3
Rubiaceae	<i>Guettarda macrosperma</i>	Madroño negro	Ar/T	1,2,3
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Cafesillo	Ar/T	1,2,3
Rubiaceae	<i>Palicourea padifolia</i>	Cafesillo	Ar/T	1,2,3
Siparunaceae	<i>Siparuna thecaphora</i>	Limoncillo	Ar/T	1,2,3
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Güitite	A/T	1,2,3
Solanaceae	<i>Cestrum aurantiacum</i>	Pavoncillo	Ar/T	1,2,3
Staphyleaceae	<i>Staphylea occidentalis</i>	Falso cristóbal	A/T	1,2,3
Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	A/T	1,2,3
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	5 Negritos	Ar/T	1,3
Verbenaceae	<i>Lippia myriocephala</i>	Caragra	Ar/T	1,3
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta frantzii</i>	Rabo de zorro	Ar/T	1,3
Vitaceae	<i>Cissus biformifolia</i>	Yasú	B/T	1,3
Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i>	Agrá	B/T	1,3



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

