

La Mastozoología en Costa Rica: historia, recolecta, localidades y composición de especies

Bernal Rodríguez-Herrera¹⁻², Don E. Wilson³, Marcela Fernández⁴ & Willy Pineda⁴

1. Depto. de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica. 749-1000, Costa Rica. bernalr@racsa.co.cr

2. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

3. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D. C.

4. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

(Recibido: 24 de agosto de 2004)

ABSTRACT. The mammals in Costa Rica start to be systematically documented since the XIX century. However, the increase of the scientific research, the people involved; as well as the basic information concerning the number of specimens and species collected, or the localities more frequently visited through time; never have been compiled in a same paper. Today, the decisions for future research projects and for the management and conservation of natural resources have experienced the lack of the appropriated approaches, the information needed is not available. This study reviews the history of the knowledge development about the species richness of mammals in Costa Rica, makes an analysis of the collect during 160 years, presents the historical and recent localities and holotypes collected in Costa Rica. To gather the documentation evidence, a review was made in the data base of the collections placed in museums. The last 150 years of study were divided in three periods. Period I (1840-1890), Period II (1890-1950) and Period III (1950-2002). A total of 17 698 specimens were placed in these museum collections, from the 238 species recorded for Costa Rica today. During Period I, 61 species of mammals were registered, 167 during Period II and 238 during Period III. Period II had the highest number of collects (9 047 specimens); as well as the highest increased of registered species. Only 20% of the species were represented by more than 100 specimens, 34% less than 25 and 16% less than five. Three species (*Thyroptera discifera*, *Oryzomys aphrastus* and *Bassaricyon lasius*) were found without any specimen representative in a museums, while the most frequent species were *Carollia perspicillata* (1 559 individuals) and *Artibeus jamaicensis* (1 278). Costa Rica has 28 holotype specimens, 7 of which correspond to species described during the Period I, 20 during Period II and just one during Period III. Also 185 historic localities (before 1950) were determined to be out of forest in this moment; most of the recollection have been done at the lowlands (<1000 m) and the less documented regions and less known in Costa Rica is the Talamanca Mountains.

RESUMEN. La mastofauna en Costa Rica comienza a documentarse en forma sistemática a mediados del siglo XIX. Sin embargo, la evolución científica, los investigadores y recolectores, así como la información básica del número de ejemplares, especies recolectadas y las regiones con mayor o menor esfuerzo de recolecta a través del tiempo, nunca han sido recopilados en un mismo documento. La necesidad de criterios para futuros proyectos de investigación, que sustenten la implementación de estrategias de conservación en el país, ha llegado a requerir el acceso a este tipo de información. Este estudio presenta una revisión histórica del desarrollo del conocimiento de la riqueza de especies de mastofauna en Costa Rica, un análisis de la recolecta en 150 años, las localidades históricas y recientes y los holotipos recolectados en el país. La información se obtuvo revisando las bases de datos, de las colecciones de museos. Para su análisis, los últimos 150 años de estudio se dividieron en tres periodos: Periodo I (1840-1890), Periodo II (1890-1950) y Periodo III (1950-2002). Un total de 17 698 ejemplares han sido depositados en estas colecciones, pertenecientes a 238 especies, registradas actualmente. Durante el Periodo I se registraron 61 especies de mamíferos, 167 en el II y 238 en el III. El Periodo II tuvo la mayor cantidad de recolectas (9 047 especímenes), al igual que el mayor incremento de especies registradas. Menos del 20% de las especies están representados por más de 100 ejemplares, 34% con menos de 25, mientras que el 16% tienen menos de cinco ejemplares. Hay 3 especies (*Thyroptera discifera*, *Oryzomys aphrastus* y *Bassaricyon lasius*) sin especímenes depositados en estos museos, mientras que las especies con mayor número de ejemplares son *Carollia perspicillata* (1 559) y *Artibeus jamaicensis* (1 278). Existen 28 especímenes holotipo, 7 descritos durante el Periodo I, 20 durante el Periodo II y solamente una en el Periodo III. Se determinó asimismo que de 185 localidades históricas (anteriores a 1950), la mayoría se encuentran actualmente sin cobertura boscosa, la mayoría de

las localidades de recolecta de mamíferos se encuentran en las zonas bajas del país (<1000m.s.n.m.) y, el sector con menos recolectas y el menos conocido es la cordillera de Talamanca.

KEY WORDS. Mammals, localities, museum collections, history, type locality, Costa Rica

El conocimiento de la riqueza de especies de flora y fauna (principalmente vertebrados), en Costa Rica es considerablemente mayor en comparación con otros países neotropicales. Este conocimiento, se ha ido desarrollando desde el tiempo de las primeras sociedades indígenas, y más tarde, por las observaciones publicadas por los primeros "viajeros". Por ejemplo, Cockburn & Lievre (1735), durante su estancia en Nicoya, Guanacaste, posiblemente hacen alusión por primera vez al vampiro común (*Desmodus rotundus*) en Costa Rica con el siguiente párrafo: "mientras estuvimos en este lugar, vivimos libres de toda clase de molestias, excepto de una especie de pájaro parecido al murciélago, pero más grande y con una larga cola, que constantemente, mientras dormíamos de noche, nos mordía en el cuerpo, con preferencia en los pies". Sin embargo, fue hasta 1810, cuando E. Geoffroy publicó en Francia la descripción de esta especie con un ejemplar recolectado en Paraguay y no es hasta después de 211 años Goodwin (1946), registró por primera vez la presencia de esta especie en Costa Rica.

A mediados del siglo XIX, el estudio de los mamíferos y de otros grupos empieza a documentarse en forma sistemática en nuestro país. Sin embargo, a lo largo de su historia, la producción mastozoológica en Costa Rica ha tenido varios altibajos, lo que se comprueba con la irregularidad en la aparición de las publicaciones, el número de ejemplares recolectados y el número de especies registradas a lo largo del tiempo. Pero a finales del siglo XIX, ya se cuenta con colecciones científicas que generan un amplio número de artículos y libros que documentan las especies y algunos aspectos de la historia natural de vertebrados (Cherrie 1891, Alfaro 1897, Janzen 1983, Bussing 1998, Stiles & Skutch 1989, Savage 2002).

Las colecciones científicas constituyen un acervo de gran valor para el conocimiento de la fauna nativa de un lugar determinado, y presentan el punto de partida para políticas de manejo y conservación de ese recurso, este tipo de documentación ha adquirido gran importancia en todos los países en desarrollo, que aspiran a conocer su patrimonio natural, como un compromiso histórico para las

generaciones futuras y que además, utilizan tal información como una herramienta para proponer políticas necesarias tendientes al manejo y conservación de los recursos naturales renovables (Ramírez-Pulido *et al.* 1989).

El desarrollo científico, incluyendo la documentación de especies, su distribución geográfica, su historia natural, entre otras; ha avanzado lentamente, en comparación al acelerado desarrollo urbano que ha experimentado nuestro país en los últimos años. En menos de un siglo, la cobertura boscosa del país ha disminuido de un 80% a un 20%, debido principalmente a la deforestación como actividad económica (Bergoing 1998). Según datos recolectados entre 1986 y 1991, en Costa Rica existe una alta tasa de deforestación promedio del 4.2 % al año, con el agravante de que el 70% de la cobertura boscosa restante, se encuentra fuera de las áreas protegidas (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2001). En este proceso acelerado de desarrollo, se ha perdido gran parte del hábitat natural en muchas localidades, donde anteriormente se registraron varias especies de flora y fauna.

Para algunos grupos taxonómicos, ya han sido publicados artículos que reseñan la historia de su desarrollo científico, por ejemplo, en botánica los trabajos de Pittier (1908) y León (2002); en biología de Costa Rica, Gómez & Savage (1983), y en herpetología el trabajo de Savage (2002). Hasta el momento no se contaba, con una publicación que reseñe la historia del conocimiento de la mastofauna del país; a excepción de varias listas de especies presentes en Costa Rica (Frantzius 1869, Alfaro 1897, Goodwin 1946, Wilson 1983, Rodríguez & Chinchilla 1996, Rodríguez-Herrera *et al.* 2002, Wilson *et al.* 2002). Estas listas, han variado en el número y composición de especies, pero todas han requerido la revisión de especímenes en colecciones depositadas en diversos museos de historia natural.

En este trabajo nos hemos planteado los siguientes objetivos: 1- Hacer una reseña histórica sobre el desarrollo del conocimiento de la mastozoológica en Costa Rica; 2- Rescatar la información dispersa acerca de las localidades históricas (anteriores

a 1950) y recientes de recolecta y 3- Determinar el número de ejemplares por grupos y especies recolectados, así como el estado de recolecta y estudio de diversas regiones del país.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para analizar el proceso histórico del desarrollo de la mastozoología, los últimos 150 años de estudio en nuestro país, se dividieron en tres periodos: I) 1840-1890, II) 1890-1950 y III) 1950-2002. Antes de 1840, solo se cuenta con los trabajos de los "viajeros" y "naturalistas" del siglo XVIII y parte del XIX, cuya información es anecdótica y dispersa, por lo que en este estudio no se incluye esta información.

Para documentar el número de ejemplares, especies y localidades de recolecta, se realizó una revisión bibliográfica y una amplia consulta de las bases de datos de los siguientes museos: American Museum of Natural History (AMNH); Natural History, Londres (BM, anteriormente llamado British Museum); Field Museum of Natural History, Chicago (FMNH); Museum of Natural History, University of Kansas, (KU); Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (LACM); Louisiana State University, Museum of Zoology (LSUMZ); Museo Nacional de Costa Rica, San José (MNCR); Texas Cooperative Wildlife Collection, Texas A&M University, Texas (TCWC); United States National Museum of Natural History (USNM, Smithsonian Institute), incluyendo la colección de United States Biological Survey. Estos museos fueron seleccionados por poseer el mayor número de ejemplares de Costa Rica, o por tener especímenes muy antiguos de este país, y por la disponibilidad de la información en base de datos.

Para el estudio de las regiones, se consideraron las localidades históricas (antes de 1950) y las recientes, todas se georreferenciaron mediante mapas antiguos y descripciones, provenientes principalmente del índice publicado por Goodwin (1946). Después se ubicaron en un mapa de cobertura boscosa que fue realizado por el Centro Científico Tropical / CIEDES / Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (1998), con Imágenes Landsat de 1996 y 1997 (resolución 30 m x 30 m). Se consideró como cobertura boscosa aquellas localidades que presentaban ambientes naturales como bosque, manglar o páramo; en algunos casos se agregó la lista de recolectores que trabajaron en ella.

RESULTADOS

HISTORIA. Periodo I, 1840-1890. En 1846 el naturalista danés, Anders Sandoe Oersted llegó a Costa Rica y durante dos años se dedicó a recorrer el territorio nacional y nicaragüense. Con él se inician los estudios sistemáticos de flora del país (Pittier 1908) y, aunque su mayor interés fue la botánica, también realizó recolectas de fauna. Incluso, Reinhardt (1872) dedicó la especie de mono ardilla o tití, *Saimiri oerstedii* a Oersted, quien recolectó el ejemplar en Cartago, donde se encontraba en cautiverio después de haber sido traído de Chiriquí (Goodwin 1946), zona actualmente de Panamá, pero en esos años perteneciente a Costa Rica.

En 1854, a la edad de 33 años, llega a Costa Rica Alexander von Frantzius, médico alemán, acompañado por su colega coterráneo Carl Hoffman, ambos recomendados al presidente Juan Rafael Mora, en una carta escrita por el Barón Alexander von Humboldt en 1853. Hoffmann, luego de ser el cirujano en jefe de las tropas de Costa Rica en la guerra de 1856, muere en Puntarenas por una enfermedad infecciosa, y es enterrado en Esparza. Actualmente, sus restos yacen en el Cementerio General de San José.

A ambos se les deben varias recolectas y holotipos, pero en los 15 años que von Frantzius vivió en Costa Rica, publicó numerosos trabajos de diferentes tópicos como vulcanología, zoología y antropología. Su obra "Mamíferos de Costa Rica, contribución para el conocimiento de la repartición geográfica de los mamíferos de América" (1869) fue la primera recopilación de la información de los mamíferos del país, en la cual registró 67 especies; cada una con información detallada de su recolecta, historia natural y comentarios de la geología y la biogeografía del país. Una traducción al castellano se encuentra en Fernández (1881). Acerca de la vida de von Frantzius se han escrito algunos documentos (Tristán 1907, Pittier 1908, Zeledón 1997),

También destaca William M. Gabb geólogo estadounidense, quien llegó a Costa Rica por "la leyenda sobre la presencia de fabulosas minas de oro, nunca encontradas, en la cordillera de Talamanca y sus estribaciones hacia el Caribe" (Denyer & Soto 2002). Contratado por M. C. Keith, el encargado de construir el ferrocarril de San José a Puerto Limón, Gabb llega a Costa Rica en 1873 y en el año siguiente, deposita una colección de mamíferos, procedentes

de la cordillera de Talamanca en el USNM (Timm *et al.* 1989). En sus viajes Gabb fue acompañado por Juan Cooper, naturalista cartaginés y José Cástulo Zeledón, estudioso de las aves, autor de varias obras y quien a lo largo de su historia estuvo ligado al Museo Nacional. A esta colección corresponde el holotipo de *Bassaricyon gabbii* recolectado en 1874. Los ejemplares recolectados fueron examinados por J. A. Allen, F. DuCane Godman y Osbert Salvin para su debida identificación y descripción de las especies.

En este periodo Salvin y Godman, pasaron unos días en Puntarenas, en su viaje a Panamá desde Guatemala (Godman 1915). A Salvin se le atribuye la recolecta de los holotipos de *Balantiopteryx plicata* y *Chiroderma salvini*.

El material recolectado durante estos años fue de gran utilidad para la elaboración del volumen de mamíferos de "Biología Centrali-Americana", escrito por Alston (1879-1882), el cual incluye listas de especies de los países de Centroamérica. Para Costa Rica, registra 61 especies y hace un análisis del origen de cada especie, además de colocar 22 ilustraciones. La Biología Centrali-Americana es el resumen y, el punto más alto sobre el conocimiento de los mamíferos de Costa Rica durante el primer periodo. Asimismo, de los 28 holotipos recolectados en Costa Rica, siete fueron descritos durante este periodo (Apéndice 1).

Periodo II, 1890-1950. A finales del siglo XIX se desarrollaron numerosas colecciones privadas en Costa Rica, y se hacían exhibiciones nacionales donde las familias presentaban sus mejores adquisiciones, tales como arte, maderas, piezas arqueológicas, animales, entre otros. Luego de varias exhibiciones en la década de 1880, se comienza a gestar la creación del Museo Nacional de Costa Rica (MNCR), la cual se dio en 1887. La colección "Troyo" fue la primera que adquirió el museo, la cual contaba con 48 pieles de reptiles, aves y mamíferos (Rodríguez-Herrera 2003).

El primer secretario general del Museo Nacional fue Anastasio Alfaro, a la edad de 22 años, luego de pasar un año preparándose en el Museo de Historia Natural del Instituto Smithsonian en Washington D.C. En 1897, Alfaro publicó "Mamíferos de Costa Rica" para ser presentado en la "Exposición Centroamericana de Guatemala de 1897". En esta obra registró 121 especies para Costa Rica, basado principalmente en "Biología Centrali-Americana"

de Alston (1879-1882), con algunas notas y correcciones de J. A. Allen (USNM). Alfaro fue recolector de varios holotipos y colaboró con Allen, quien publicó varios artículos sobre los mamíferos de Costa Rica (Allen 1891a, 1891b, 1896, 1897).

En 1889 llega a Costa Rica George K. Cherrie contratado por el Museo Nacional, quien durante cuatro años trabajó como taxidermista al lado de Alfaro. Sus especímenes viajaron a las exposiciones de España en 1892 y Chicago en 1893. Cherrie recolectó varios holotipos, la mayoría de su material lo envió al AMNH. También, fue autor de varios trabajos, principalmente en ornitología. Cherrie publicó una obra autobiográfica titulada "Dark Trials" (1930), su aporte a la zoología de Costa Rica está documentado en Rodríguez-Herrera (2003).

Luego de 30 años de trabajo, Alfaro deja el Museo Nacional, con su salida y con el cambio de recinto del museo se pierden varias colecciones y tan solo quedan alrededor de 400 ejemplares de mamíferos (Rodríguez-Herrera 2003). El desarrollo de las ciencias naturales del país se debe en gran medida a este hombre, existen varias publicaciones acerca de su vida (Shorger 1955, Stone 1956, Garrón 1974, Monge-Nájera & Méndez 2002)

Sin duda, el mayor recolector de mamíferos que ha tenido Costa Rica, fue el inglés Cecil F. Underwood, quien llegó en 1889, pero poco tiempo después, empezó a trabajar en el Taller de Taxidermia del Museo Nacional, al lado de Alfaro y Cherrie. Este taller fue el responsable de un importante incremento del conocimiento de la fauna en el país. Aunque Underwood envió sus primeros especímenes al BM y luego al AMNH, la mayoría de los museos más antiguos poseen material recolectado por él. Su aporte a la zoología de Costa Rica se documenta en Rodríguez-Herrera (2003).

En 1946, George G. Goodwin del AMNH, publica *Mammals of Costa Rica*, obra que se basa principalmente en las recolectas de Underwood. Dicha publicación registra 186 especies con ilustraciones e información detallada de la sistemática e historia natural de cada una. También presenta un mapa antiguo, y un gazetteer de localidades. El trabajo de Goodwin (1946) recopila toda la información de la mastofauna, conocida hasta finales del segundo periodo; en el cual se registraron 20 holotipos provenientes de Costa Rica.

Periodo III, 1950-2002. En este período se desarrollan las universidades en el país, posgrados como el de Manejo de Vida Silvestre y fundan instituciones no gubernamentales con interés en las ciencias biológicas, tales como Centro Científico Tropical (CCT), Organización para los Estudios Tropicales (OET).

Muchos extranjeros son atraídos por estas instituciones, por ejemplo Douglas Robinson, herpetólogo y profesor de la Universidad de Costa Rica, quien en 1970 publica una lista de especies de mamíferos de Costa Rica, más tarde Wilson (1983) aumenta la lista general a un total de 203 especies y la subdivide por localidades. El trabajo de Wilson está basado en la revisión de colecciones y en la recopilación de varias publicaciones como Hall & Kelson (1953), Caserbeer *et al.* (1963), Starrett & Caserbeer (1968), Gardner *et al.* (1970), Starrett (1976), LaVal (1977), LaVal & Fitch (1977) y Hall (1981). En 1985, McPherson publica un trabajo detallado sobre la distribución de los roedores de Costa Rica y sus respectivos sitios de recolecta. Rodríguez & Chinchilla (1996) publican otra lista de mamíferos terrestres con 223 especies; Wilson *et al.* (2002) registran 232 y Rodríguez-Herrera *et al.* (2002) 238 especies, de las cuales 209 son especies terrestres. En estos listados, el orden Chiroptera proporciona el mayor aporte de registros nuevos y se ha mantenido en constante cambio, lo que se puede observar en los trabajos de Timm & LaVal (1998), Rodríguez-H. & Wilson (1999), Timm *et al.* (2000) y LaVal & Rodríguez-H. (2002).

Textos y guías como los de Reid (1997), Mora (2000), Carrillo *et al.* (2000) y LaVal & Rodríguez-H. (2002), han recopilado la información de los

mamíferos de Costa Rica, con aportes adicionales en las distribuciones y la historia natural.

RECOLECTA Y COMPOSICIÓN DE ESPECIES. Se revisó bases de datos con un total de 17 698 ejemplares de mamíferos costarricenses, depositados desde 1860 hasta el 2002 en los diferentes museos consultados (Cuadro 1), de los cuales el 98.8% (17 481) están identificados hasta especie.

En el primer periodo de estudio, se registraron 250 ejemplares, donde el 62.8% (157 ejemplares) fue recolectado en la década de 1870 (Fig. 1) principalmente por J. C. Zeledón. En este periodo se conocían de 57 a 61 especies de mamíferos terrestres en Costa Rica (Frantzius 1869, Alston 1879) (Fig. 2). Las especies registradas por Alston (1879) corresponden al 29% de las registradas en la actualidad, donde el grupo menos representado es el de los quirópteros con 14 especies (13% de las conocidas).

En el segundo periodo se recolectaron 3 426 ejemplares, la mayoría entre 1930 y 1950, lo que representó un notable crecimiento en la cantidad de ejemplares recolectados (Fig. 1). Alfaro (1897) registró 112 especies de mamíferos terrestres, años más tarde, Goodwin (1946) registró 167 lo que corresponde al 80% de la lista actual. En este último trabajo, se incluyen la mayoría de las especies de roedores (45 especies) y de otros órdenes (52 especies), que corresponden al 94% y 98% respectivamente de las especies que actualmente están registradas para Costa Rica; en cambio para el orden Chiroptera solo se conocían 70 especies, el 66% de las especies actuales (Fig. 2).

Cuadro 1. Número de ejemplares de mamíferos recolectados en Costa Rica, identificados hasta especie y depositados en las colecciones de los museos consultados.

Orden	BM	USNM	AMNH	FMNH	KU	LACM	LSUMZ	TCWC	MNCR	TOTAL
Rodentia	149	664	1 059	387	1 096	679	871	19	371	5 275
Chiroptera	76	559	774	181	892	5 164	1 689	829	654	10 818
Didelphimorphia	22	56	113	30	40	59	21	3	16	360
Carnivora	14	78	53	12	13	24	33	2	24	253
Xenarthra	11	50	46	10	7	22	14	3	4	167
Primates	9	62	94	5	0	19	0	24	2	215
Insectivora	6	10	6	3	124	8	28	0	9	194
Lagomorpha	1	12	15	2	5	12	9	0	5	61
Perissodactyla	0	16	1	2	0	0	4	1	0	24
Artiodactyla	1	76	6	1	0	3	0	1	2	90
Cetacea	0	21	0	0	0	2	0	0	0	23
Sirenia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	289	1 585	2 167	634	2 177	5 992	2 669	882	1 086	17 481

Natural History Museum (BM), United States National Museum of Natural History (USNM), American Museum of Natural History (AMNH), , Field Museum of Natural History, Chicago (FMNH), Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence (KU), Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles (LACM), Louisiana State University, Museum of Zoology (LSUMZ), Texas Cooperative Wildlife Collection, Texas A&M University, Texas (TCWC), Museo Nacional de Costa Rica, San José (MNCR)

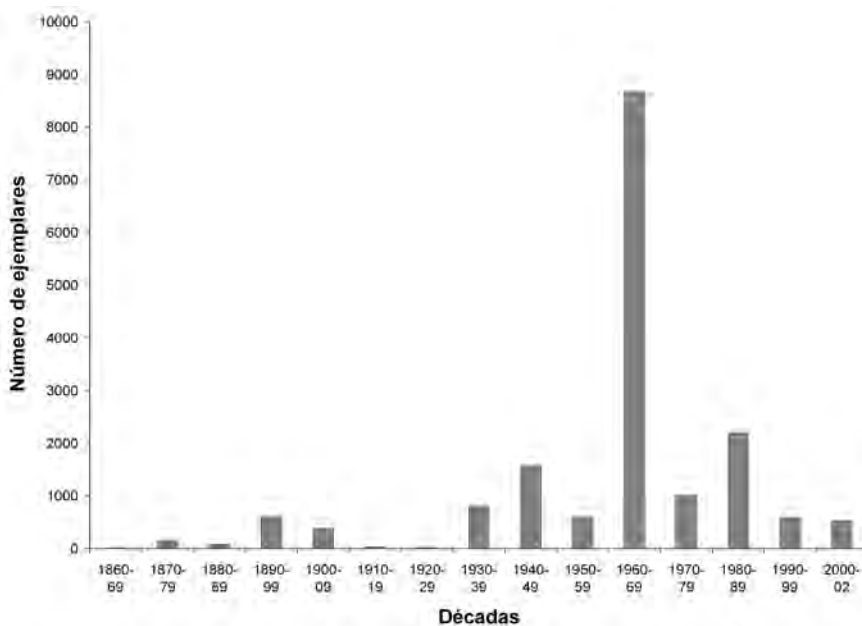


Figura 1. Número de especímenes de mamíferos recolectados por década en Costa Rica, según las colecciones de los museos consultados.

El tercer periodo muestra la mayor cantidad de ejemplares recolectados (Fig. 1), con un total de 13 607 ejemplares. En este tiempo la lista de mamíferos más reciente es la de Rodríguez-Herrera *et al.* (2002),

donde se registran 238 especies, de las cuales 29 son marinas y 209 terrestres. El orden Chiroptera es el más diverso con 109 especies (53%) y Rodentia el segundo con 45 (21%).

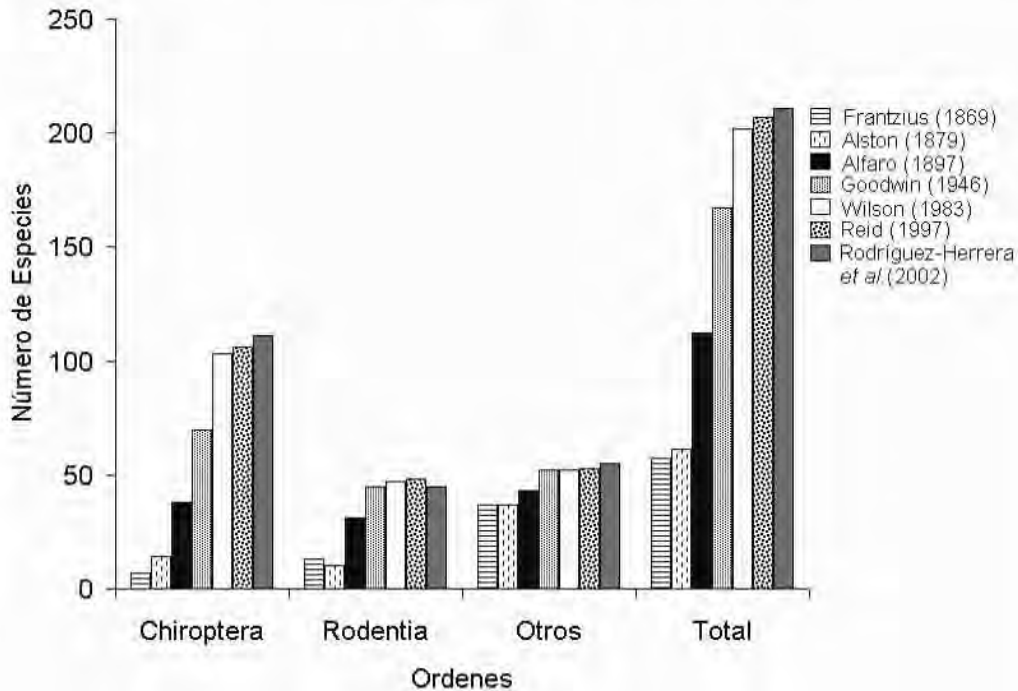


Figura 2. Número de especies de mamíferos terrestres pertenecientes al orden Chiroptera, al orden Rodentia, al resto y a todos los órdenes en total, registrados para Costa Rica desde 1869 hasta 2002.

Entre los museos consultados, el LACM cuenta con la mayor cantidad de ejemplares recolectados en Costa Rica. El orden Chiroptera, ha sido el más recolectado en todas las colecciones consultadas, seguido por Rodentia (Cuadro 1). Los órdenes de mamíferos medianos y grandes como Carnivora, Xenarthra y Primates, entre otros, están mejor representados en USNM y AMNH, los cuales figuran entre los museos con las fechas de recolecta más antiguas (desde 1863). En cuanto holotipos, existen 20 depositados en museos de los Estados Unidos y ocho en Europa; el museo con mayor número de holotipos de Costa Rica es el AMNH (Apéndice 1).

Existen 42 especies (principalmente murciélagos) que cuentan con más de 100 ejemplares depositados en los museos. Otras 72, tienen entre

seis y 25 ejemplares recolectados; 34 especies cuentan con menos de cinco ejemplares recolectados. Hasta el momento de este análisis (2002), no se encontró ningún ejemplar de *Thyroptera discifera*, *Oryzomys aphrastus* y *Bassaricyon lasius* en los museos consultados. El ejemplar testigo del primer registro para Costa Rica de *Thyroptera discifera* fue depositado el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica (Tschapka *et al.* 2000), cuya colección no se incluye en este estudio, sin embargo en el 2003 se depositaron un ejemplar tanto de *T. discifera* como de *O. aphrastus* en el MNCR, pero no están incluidos en el análisis de este trabajo. El murciélago *Carollia perspicillata* tiene el mayor número de ejemplares recolectados (1 559), seguido de *Artibeus jamaicensis* (1 278) y *Glossophaga soricina* (766).

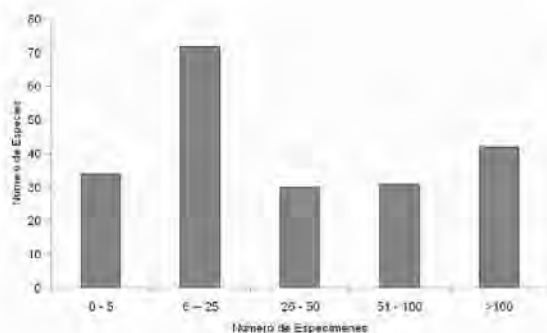


Figura 3. Abundancia de especies de mamíferos según categorías de número de especímenes o ejemplares depositados en las colecciones consultadas.

LOCALIDADES. Se obtuvo un total de 352 localidades de recolecta de mamíferos, de las cuales 172 son históricas (49%) y 180 (51%) actuales (Fig. 4 y Apéndice 2). Muchas de estas localidades están asociadas a los caminos existentes, incluyendo las rutas de los ferrocarriles (Rodríguez-Herrera 2003). Solo 40 de las localidades históricas (23%) cuentan actualmente con cobertura boscosa; de las localidades actuales se han deforestado casi por completo 113 (63%), quedando únicamente 67 localidades con bosque no necesariamente primario (37%) (Fig. 4).

DISCUSIÓN

HISTORIA. Durante los primeros 50 años estudiados, se destaca la influencia de los naturalistas extranjeros en numerosos campos (González Flores 1921). En el siglo XIX, la gran mayoría de los viajeros que visitaron Costa Rica fueron europeos (Quesada 2001). En la mastozoología destaca Alexander von Frantzius, por su obra *Mamíferos de Costa Rica* y por la formación de los primeros naturalistas del país. Tristán (1907) se refirió a von Frantzius de la siguiente forma: "en su casa tenía un verdadero museo; pájaros, mamíferos, que cuidaba con un gran esmero". En su farmacia en San José (conocida como la Botica Francesa, por "Frantzius"), José Cástulo Zeledón y demás colegas, aprendieron el arte del "naturalista" (Gómez & Savage 1983). En 1869, viajó con su pupilo J. C. Zeledón al USNM en Washington, quien en 1887 se convirtió en un destacado ornitólogo y miembro de la primera Junta Directiva del Museo Nacional de Costa Rica.

Con la creación del Museo Nacional de Costa Rica, se institucionalizaron distintos campos de la biología y sus colecciones llegaron a tener gran importancia. Stiles (1983) refiriéndose a la historia de la ornitología de esa época escribió:

"Por varios años el Museo Nacional de Costa Rica fue el mayor centro de la ornitología neotropical, con la más famosa colección de aves que se acumuló por los esfuerzos de Zeledón, Carmiol, Underwood, Cooper, Endre y otros."

Actualmente, Costa Rica cuenta con dos colecciones científicas de mamíferos, la del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica (MZUCR), con la mayoría de sus ejemplares preservados en húmedo (alcohol), y la del MNCR, preservada en su totalidad en seco (piel y cráneo). En sus más de 115 años de existencia, la colección de mastozoología del MNCR ha tenido largos periodos de inactividad, careciendo de personal y depósito adecuado, de esta forma mucho material se deterioró.

Posteriormente, en el siglo XX se comienzan a fortalecer las colecciones de los Estados Unidos debido a la llegada de investigadores a Costa Rica y la consecuente recolecta de especímenes. Lo anterior ayudó al establecimiento y fortalecimiento de distintas organizaciones como la Organización para Estudios Tropicales (OET), el Centro Científico Tropical (CCT), la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA) principalmente con su posgrado en Manejo de Vida Silvestre (PRMVS), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Estas instituciones, a través de cursos de campo, estaciones biológicas, programas de grado y posgrado, atraen y forman numerosos investigadores tanto extranjeros como nacionales, que generan publicaciones en diversos campos de la biología, principalmente en sistemática y ecología.

RECOLECTA Y COMPOSICIÓN DE ESPECIES. La exploración de la diversidad biológica del mundo, ha sido un proceso largo y muy desequilibrado. Por un lado, la mayor riqueza de especies y taxones endémicos se encuentra en los trópicos; mientras que los grandes almacenes de información sobre biodiversidad (museos y colecciones), se localizan en el hemisferio norte, principalmente en los Estados Unidos y Europa (Navarro *et al.* 2002). En el caso concreto de Costa Rica, todas las colecciones nacionales juntas no llegan a cinco mil ejemplares,

lo que corresponde a menos de la tercera parte de los especímenes depositados en el extranjero.

El primer periodo presenta la menor actividad de recolecta (Fig. 1), sin embargo muchos de los ejemplares de esta época fueron depositados en museos europeos, de los cuales solo contamos con la información del BM. Algunos holotipos de este periodo están depositados en colecciones de Berlín y Francia. Por ejemplo, el museo de Berlín cuenta en su catálogo, con 50 ejemplares de Costa Rica recolectados principalmente durante el primer periodo. Además, durante los dos primeros periodos, el vender ejemplares a grandes museos era una práctica común y una forma de ganarse la vida (Rodríguez-Herrera 2003).

Pensamos que en aquella época las colecciones debieron haber sido grandes, pero por el paso del tiempo y/o causas externas como guerras, incendios, mal manejo, falta de presupuesto, etc., muchas se deterioraron o perdieron. Este es el caso de la colección del MNCR, que fue abandonada por más de 60 años, en los que se perdió un gran número de ejemplares.

Desde el inicio (primer periodo), ya se conocía buena parte de los órdenes de mamíferos de mayor tamaño. Por ejemplo, Alston (1879) reconoce el 70% de las especies de mayor tamaño registradas actualmente; ocurre lo contrario con los órdenes de menor tamaño y mayor diversidad como Chiroptera y Rodentia. El poco conocimiento que se tenía de los mamíferos pequeños, se debe sin duda, a los métodos de captura deficientes que existían en ese tiempo y al poco interés de los recolectores por estos grupos, posiblemente por carecer de interés económico como el de los grandes mamíferos. Anastasio Alfaro en una carta fechada el 21 de febrero de 1890, dirigida al director del Museo Cívico de Génova, Italia, expresa: "...He leído con sumo interés su proposición relativa a los murciélagos de Costa Rica y me permito poner en su conocimiento mi modo de pensar acerca de este asunto, varias solicitudes he tenido para coleccionar pequeños mamíferos y enviarlos al exterior y he tropezado siempre con la dificultad de carecer de buenos colectores..." (tomado de una carta de los archivos del MNCR)

En el segundo periodo destacan el alto número de recolectas realizadas por C. F. Underwood, quien en sus últimos 10 años de vida depositó en el AMNH, más de 3 000 ejemplares procedentes de varios países, incluyendo 1385 de Costa Rica (Goodwin 1946), 239 en el BM, 230 en el USNM y

129 en el FMNH. A él le dedica Goodwin la obra Mamíferos de Costa Rica (1946).

La obra de Goodwin (1946) registra un alto número de la mastofauna que se conoce actualmente en el país, esto reseña la calidad de su obra, la cual al parecer de los autores aún no ha podido ser superada en muchos aspectos por trabajos posteriores.

El tercer periodo se caracteriza por ser el de mayor recolecta (13 607 ejemplares), cuyo principal aporte se generó en la década de 1960 (8 686). La mayoría fueron depositados en el LACM, por A. Starrett como parte del proyecto USACR. A pesar del mayor número de recolectas en este periodo solamente fue descrita una especie.

Es en el tercer periodo, cuando las colecciones de los museos se comienzan a digitalizar, las bases de datos facilitan el uso y la repatriación de información. También, se desarrolla la investigación por parte de los profesionales y estudiantes nacionales, con la aparición de escuelas de biología y afines en Costa Rica. Motivo de optimismo, es el talento científico que se está preparando en Costa Rica. Un creciente número de estudiantes interesados en la biología, proporcionarán las bases de conocimientos para efectuar decisiones basadas en el manejo adecuado del ambiente y, proveer la dirección necesaria en el futuro (Wilson *et al.* 2002).

Los museos de KU, LSUMZ y TCWC cuentan con numerosos especímenes de este tercer periodo, debido a las recolectas realizadas principalmente por R. M. Timm, D. M. Armstrong, A. L. Gardner, R. K. LaVal y D. C. Carter. Como producto final, en estos últimos años se publican textos, claves de identificación y guías de campo que incluyen listas y distribuciones de mamíferos tales como: Hall & Kelson (1953); Hall (1981); Wilson (1983), Timm *et al.* (1989), Emmons (1997), Rodríguez & Chinchilla (1996), Reid (1997), Timm & LaVal (1998), Carrillo *et al.* (2000), Rodríguez-H. & Wilson (1999), Mora (2000), Timm *et al.* (2000), LaVal & Rodríguez-H. (2002), Wilson *et al.* (2002), Rodríguez-H. *et al.* (2002) y Wainwright (2002).

En los últimos años se han incluido varias especies a las listas de Costa Rica, como *Rhogeessa io* (Genoways & Baker 1996), *Carollia sowelli* conocida anteriormente como *C. brevicauda* (Baker *et al.* 2002), *Chiroderma trinitatum* (Timm & LaVal 1998), *Thyroptera discifera* (Tschapka *et al.* 2000) y *Lasiurus intermedius* (Rodríguez-H. *et al.* 2003). Actualmente, se están describiendo al menos dos especies de

ratones con bolsa del género *Heteromys* (Robert Timm com. pers. 2002) y posiblemente, con mayor trabajo de campo y revisiones de la sistemática de los grupos se puedan encontrar nuevos registros y especies, principalmente en los órdenes Chiroptera y Rodentia.

Ningún orden cuenta con una buena representación de ejemplares para todas sus especies. Los murciélagos que es el grupo con mayor número de ejemplares (Fig. 3), cuenta con pocas especies que posean series grandes de recolecta, esto es un problema en algunos campos de investigación, por lo que es necesario tomar en cuenta la importancia de las series.

Las especies funcionan en la naturaleza como unidades ecológicas, reproductivas y evolutivas. Son entidades cambiantes en el tiempo y en el espacio, evolucionan, se extinguen, aumentan y disminuyen el área de su distribución geográfica (Ramírez-Pulido *et al.* 1989). Todos estos cambios sólo pueden estimarse con los registros de captura y con la preservación de especímenes. La variación en los mamíferos en general puede ser muy sutil y fácilmente pasada por alto, por lo que se necesitan suficientes ejemplares para realizar estudios comparativos y determinar la validez del estatus de la especie (Emmons 1997). Para cuantificar esta variación, es necesario disponer de series de individuos estadísticamente significativas, que permitan agruparlos de acuerdo con el sexo, la edad, la distribución geográfica y la variación estacional (Ramírez-Pulido *et al.* 1989).

Desde este punto de vista, los resultados presentados en este trabajo demuestran que a pesar del centenario esfuerzo para conocer la mastofauna del país, más del 50% de las especies han sido escasamente recolectadas, la mayoría con menos de 25 ejemplares. En realidad la recolecta ha sido sesgada a ciertas especies y la información sobre variación geográfica, ciclos reproductivos, distribuciones, entre otras, de la mayoría no se conoce. Lo que pone en evidencia que, a pesar de considerarse a Costa Rica como un país con un alto conocimiento de su fauna, y específicamente la mastozoología como un campo bien estudiado, en la realidad no lo es. Posiblemente esta área en comparación con otros grupos de vertebrados en Costa Rica, se encuentra en un nivel bajo de desarrollo.

Por otra parte en Costa Rica, no se tiene el conocimiento básico de la biología de muchas

especies, necesario para determinar estrategias de conservación de las mismas. Tal es el caso de las especies endémicas, donde el desconocimiento es casi total. El número de publicaciones tampoco es alto. En los últimos diez años (1992-2002), las principales revistas científicas nacionales (Revista de Biología Tropical, Brenesia y Vida Silvestre Neotropical), han publicado, incluyendo comunicaciones breves, tan sólo 29, 10 y 9 artículos de mamíferos de Costa Rica respectivamente, lo que significa una sola publicación por número aproximadamente, lo que evidencia lo mucho que hay por hacer.

LOCALIDADES HISTÓRICAS Y ACTUALES. La cobertura boscosa se ha perdido en el 69% de las localidades, el 31% restante se ubica principalmente en parques nacionales, reservas y refugios privados. En los últimos años, en algunas regiones las actividades de deforestación han disminuido, dando lugar a la regeneración de esas áreas, muchas de ellas ahora son aprovechadas para turismo ecológico o simplemente se han abandonado y presentan bosques secundarios. No obstante en otras partes la deforestación ha continuado.

La tasa de deforestación estimada para Costa Rica es de 450 km² por año, y un 70% del territorio está fuera de cualquier área protegida; este proceso de degradación ha eliminado casi por completo los bosques húmedos tropicales y húmedos premontanos de Costa Rica (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2001).

Algunas especies se han observado en escasas ocasiones, por lo que se conocen pocas localidades en el país, como es el caso de *Furipterus horrens* y *Glyphonycteris daviesi* (capturadas en una sola ocasión en la Estación Biológica La Selva), *Cyttarops alecto* (observado en Tortuguero, Sarapiquí y Guápiles), y *Rheomys* spp. Deben ser evaluadas con especial detalle, la distribución, abundancia y biología de las especies con escasos registros, las que presentan su límite de distribución en Costa Rica y las endémicas, para poder tomar medidas de conservación adecuadas.

A pesar de que Costa Rica es un país con una topografía montañosa, la mayoría de las localidades de recolecta se encuentran en tierras bajas. Las localidades mejor conocidas y en las que se han generado el mayor número de publicaciones son: Estación Biológica La Selva, ubicada en Puerto Viejo de Sarapiquí, formada por tierras bajas con

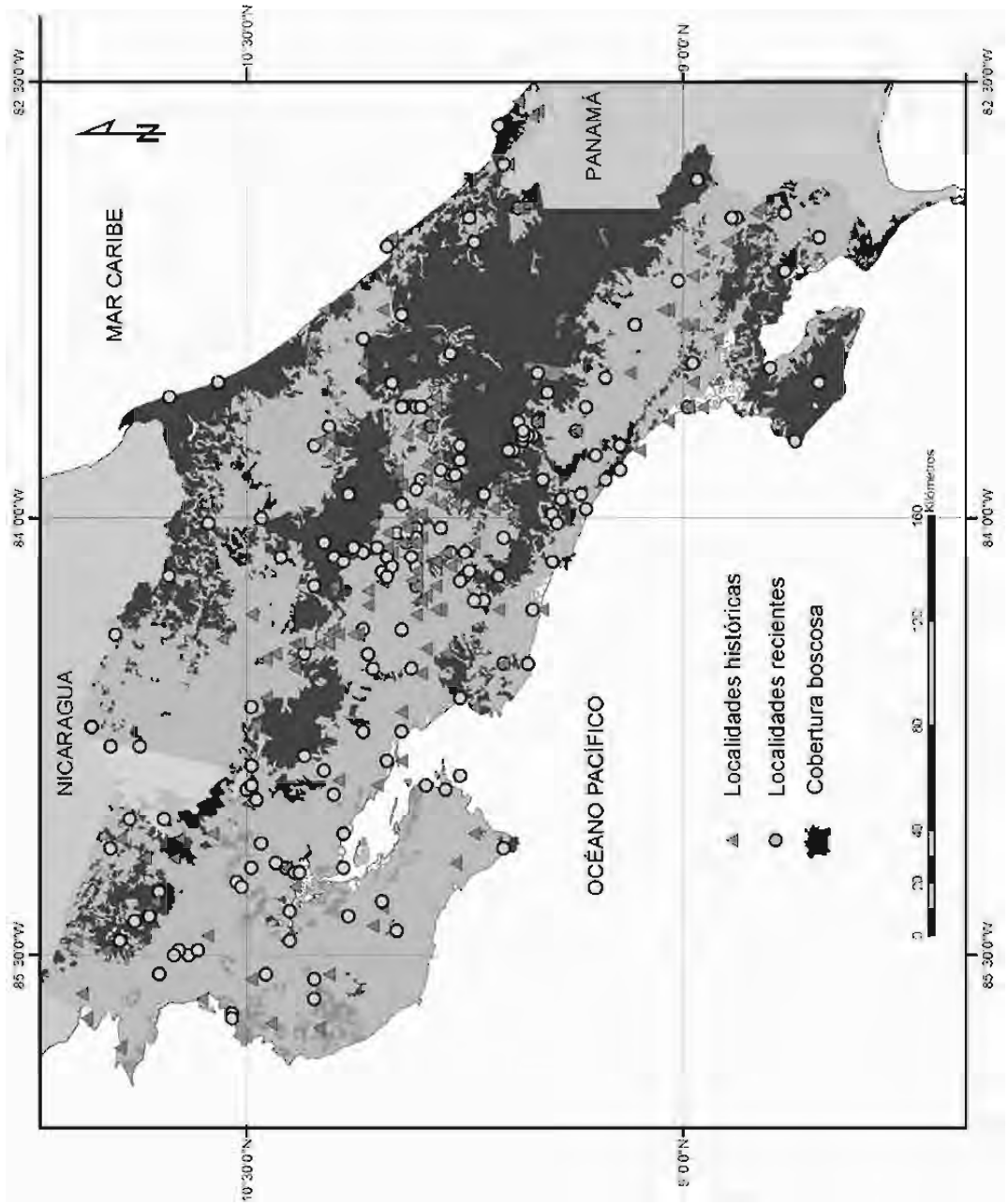


Figura 4. Mapa de Costa Rica según la cobertura de bosque en 1997 y las localidades georeferenciadas históricas y actuales de recolecta de mamíferos.

bosque húmedo de la subvertiente norte; Parque Nacional Santa Rosa, ubicada en las tierras bajas del bosque seco de Guanacaste; y la Reserva Biológica de Monteverde localizada en las tierras medias de las montañas de Tilarán. Como consecuencia, las regiones bajas del noroeste y Caribe son las que mejor se han documentado y, por el contrario, la región baja del Pacífico Sur y las tierras altas de la cordillera de Talamanca son menos conocidas (Rodríguez-H. & Wilson 1998). Algo similar sucede con los estudios florísticos, donde existen listas que presentan gran diversidad en las zonas húmedas (Hartshorn & Poveda 1983) y secas (Janzen & Liesner 1980), ya que hasta ahora los trabajos realizados en las zonas altas, son escasos (Kapelle 1996).

El sector del país menos conocido y con el menor número de localidades es la cordillera de Talamanca (Fig. 4), que es a su vez, el sector con mayor cobertura boscosa. Esta región presenta un alto número de zonas de vida, y aun cuenta con sitios de pronunciado gradiente altitudinal conservados en ambas vertientes (Caribe y Pacífico). La región biogeográfica de la cordillera de Talamanca-Chiriquí (tierras altas al sur de Costa Rica y oeste de Panamá), registra 17 especies de mamíferos endémicos (Rodríguez-Herrera *et al.* 2002), lo que la convierte en una de las áreas de mayor importancia en Mesoamérica. Sin duda es una región que amerita una mayor cantidad de estudios.

AGRADECIMIENTOS

A los distintos Museos y curadores de las colecciones consultadas por su disposición a colaborar en este trabajo. A Eduardo Rodríguez Herrera por la elaboración del mapa de localidades. A Timothy McCarthy, Francisco Durán por su colaboración con información. A Luis D. Gómez, Karla Barquero, Ragde Sánchez Talavera por comentarios al texto. Rodríguez-Herrera agradece al Program of Fellowships and Grants, Smithsonian Institution por financiar la visita al USNM.

LITERATURA CITADA

- Alfaro, A. 1897. Mamíferos de Costa Rica. Tipografía Nacional, San José, Costa Rica. 51 pp.
- Allen, J. A. 1891a. Notes on a collection of mammals from Costa Rica. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 3: 201-218.
- Allen, J. A. 1891b. Descriptions of two supposed new species of mice from Costa Rica and Mexico, with remarks on *Hesperomys melanophrys* of coues. *Proc. U.S. Natur. Mus.* 193-195.
- Allen, J. A. 1896. Note on *Macrogeomys cherriei* (Allen). *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 8: 45-46.
- Allen, J. A. 1897. Additional notes on Costa Rican mammals with descriptions of new species. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 9: 31-44.
- Alston, E. R. 1879. *Biologia Centrali-Americana. Mammalia.* 1: (xx+220, 22 pls).
- Baker, R. J., S. Solari & F. G. Hoffmann. 2002. A new Central American species from the *Carollia brevicauda* complex. *Occasional Papers Mus. Texas Tech. Univ.* 217:1-12.
- Bergoing, J.P. 1998. Geomorfología de Costa Rica. Instituto Geográfico Nacional, Costa Rica. 409 pp.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales. Editorial Univ. Costa Rica San José, Costa Rica. 468 pp.
- Carrillo, E., G. Wong & J. Sáenz. 2000. Mamíferos de Costa Rica. INBIO, San José, Costa Rica. 248 pp.
- Casbeer, R. S., R. B. Linsky & C. E. Nelson. 1963. The phyllostomid bats, *Ectophylla alba* and *Vampyrum spectrum* in Costa Rica. *J. Mammal.* 44: 186-189.
- Cockburn, J & D. Lievre. 1735. Los viajes de Cockburn y Lievre por Costa Rica. Traducción del inglés por D.C Melendez (1962). Editorial Costa Rica, San José. 134 p.
- Cherrie G. K. 1891. Notes on Costa Rican birds. *Proc. U.S. Mus. Washington* 14: 517-637.
- Cherrie G. K. 1930. *Dark Trials, Adventures of a Naturalist.* G.P. Putman's Sons. Unit States. 332 pp.
- Denyer, P. & G. Soto. 2002. Contribución de William M. Gabb a la geología de Costa Rica del siglo XIX. *In:* G. Peraldo (ed.). *Ciencia y Tecnología en la Costa Rica del Siglo XIX.* Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago. pp. 301-322.
- Emmons, L. H. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: a Field Guide.* Univ. Chicago Press, Chicago.

- Fernández, L. 1881. Colección de documentos para la Historia de Costa Rica. Tomo I. Imprenta Nacional. pp. 376-442.
- Frantzius, A. V. 1869. Die Säugethiere Costaricas, ein Beitrag zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Säugethiere Americas. Archiv für Naturgeschichte. - Jahrg. XXXV, pp. 247-325. Berlin. Deutschland.
- Gardner, A. L., R. K. LaVal & D. E. Wilson. 1970. The distributional status of some Costa Rican bats. *J. Mammal.* 51:712-729.
- Garrón, V. 1974. Anastasio Alfaro. Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes. Costa Rica. 189 pp.
- Genoways, H. H. & R. J. Baker. 1996. A new species of *Rhogeessa*, with comments on geographic distribution and speciation in the genus. *In: H.H. Genoways & R.J. Baker (eds.). Contributions in mammalogy: a memorial volume honoring Dr. J. Knox, Jr. Mus. Texas Tech Univ., U.S. pp. 83-87.*
- Godman, F. D. 1915. *Biología Centrali-Americana. Zoology, Botany, and Archaeology.* Introductory volume. Taylor and Francis, London, 149 pp.
- Gómez, L. D. & J. M. Savage. 1983. Searches on that Rich Coast: Costa Rican Field Biology, 1400-1980. *In: D.H. Janzen (ed.). Costa Rican Natural History. Univ. Chicago Press, Chicago. Pp. 1-11.*
- González Flores, L. F. 1921. Historia de la Influencia extranjera en el desenvolvimiento educacional y científico de Costa Rica. Imprenta Nacional. San José, Costa Rica. 296 pp.
- Goodwin, G. G. 1946. Mammals of Costa Rica. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* 87: 271-473.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. Vol. 1. John Wiley & Sons, New York.
- Hall, E.R & K. R. Kelson. 1953. The Mammals of North America. Vol. 1. John Wiley & Sons, New York. 625 pp.
- Hartshorn, G. S. & L. J. Poveda. 1983. Checklist of trees. *In: D. H. Janzen (ed.). Costa Rican Natural History. Chicago Press. Chicago, U.S. pp. 158-183.*
- Janzen, D. H. 1983. Costa Rican Natural History. Univ. Chicago Press, Chicago, 816 pp.
- Janzen, D. H. & R. Liesner. 1980. Annotated checklist of plants of lowland Guanacaste province, Costa Rica, exclusive of grasses and non-vascular cryptogams. *Brenesia* 18:15-90.
- Kappelle, M. 1996. Los Bosques de Roble (*Quercus*) de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Editorial INBio. San José, Costa Rica. 319 pp.
- LaVal, R. K. 1977. Notes on some Costa Rican bats. *Brenesia* 10/11:77-83.
- LaVal, R. K. & H. S. Fitch. 1977. Structure, movements and reproduction in three Costa Rican bat communities. *Occas. Papers Natur. Hist. Univ. Kansas* 69:1-28.
- LaVal, R. K. & B. Rodríguez-H. 2002. Murciélagos de Costa Rica. Editorial INBio. San José, Costa Rica. 320 pp.
- León, J. 2002. La exploración botánica de Costa Rica en el siglo XIX. *In: G. Peraldo (ed.). Ciencia y Tecnología en la Costa Rica del Siglo XIX. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago. pp. 129-186.*
- McPherson, A. B. 1985. A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican rodents. *Brenesia* 23: 97-273.
- Monge-Nájera, J. & V. H. Méndez. 2002. Dos colosos de la biología costarricense del siglo XIX. *In: G. Peraldo (ed.). Ciencia y Tecnología en la Costa Rica del Siglo XIX. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. pp. 323-343.*
- Mora, J. M. 2000. Los mamíferos silvestres de Costa Rica. EUNED, San José, Costa Rica. 240 pp.
- Navarro, A. G., Peterson Townsend A., Nakazawa U. J. J., Liebig-Fossas E. I. 2003. Colecciones Biológicas, modelaje de nichos ecológicos y los estudios de la biodiversidad. *In: Una perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. (Juan J. Morrone, J. Llorente Bousquets, eds.). Facultad de Ciencias UNAM. Mexico D. F. 115-122.*
- Pittier, H. 1908. Plantas usuales de Costa Rica. Imprenta Nacional, San José, Costa Rica. 329 pp.
- Quesada, M. A. 2001. Entre silladas y rejoyas: Viajeros por Costa Rica de 1850 a 1950. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. 811 pp.
- Ramírez-Pulido, J., I. Lira, S. Gaona, C. Múdespacher & A. Castro. 1989. Manejo y Mantenimiento de Colecciones Mastozoológicas. Universidad Autónoma Metropolitana, México D. F. 127 pp.
- Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford Univ. Press. 334 pp.

- Reinhardt, 1872. *Chrysothrix öerstedii*. Vidensk. Middel. Nat. For. Kjöbenhavn. 157 pp.
- Robinson, D. C. 1970. Tentative checklist for the mammals of Costa Rica. Universidad de Costa Rica, San José. 3 pp.
- Rodríguez, J. & F. A. Chinchilla. 1996. Lista de Mamíferos de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44:877-890.
- Rodríguez-H., B., & D. E. Wilson. 1998. Distribution of the Bats of Costa Rica. 11th International Bat Research Conference. Brasilia University. Brazil. 20 pp.
- Rodríguez-Herrera, B. 2003. Los taxidermistas del Museo Nacional, su aporte a la zoología de Costa Rica. In: G. Peraldo (ed.). Ciencia y Técnica en la Costa Rica del Siglo XIX. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. Pp. 347-374.
- Rodríguez-H., B & D. E. Wilson. 1999. Lista y Distribución de las especies de Murciélagos de Costa Rica. Occas. Paper. Conserv. Biol. 5:1-34.
- Rodríguez-Herrera, B., F. A. Chinchilla & L. J. May-Collado. 2002. Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica. Rev. Mex. Mastozoología 6:21-56.
- Rodríguez-H., W. Pineda, M. Fernández & R. K. LaVal. 2003. First record of *Lasiurus intermedius* H. Allen (Vespertilionidae) from Costa Rica. Bat Research News. Fall: 91.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., R. C. Harriss & D. L. Skole. 2001. Deforestation in Costa Rica: A quantitative analysis using remote sensing imagery. Biotropica 33:378-384.
- Savage, J. M. 2002. The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between two continents, between two seas. Univ. Chicago Press, Chicago. 1056 pp.
- Shorger, A. W. 1955. Obituaries: Anastasio Alfaro. The Auk. A Quarterly Journal of Ornithology 72(3): 321.
- Starrett, A. 1976. Comments on bats newly recorded from Costa Rica. Natur. Hist. Mus. Los Angeles County. Contrib. Sci. 277.
- Starrett, A. & R. S. Caserbeer. 1968. Records of bats from Costa Rica. Contrib. Sci. 148:1-21.
- Stiles, F. G. 1983. Birds. In: D.H. Janzen (ed.). Costa Rican Natural History. Univ. Chicago Press, Chicago pp. 502-618.
- Stiles, F. G. & A. F. Skutch. 1989. A Guide to the Birds of Costa Rica. Cornell. Univ. Press. New York. 511 pp.
- Stone, D. 1956. Anastasio Alfaro, Científico y Poeta, cantor de la Naturaleza. Museo Nacional de Costa Rica. 55 pp.
- Timm, R. M., D. E. Wilson, B. L. Clauson, R. K. LaVal & C. S. Vaughan. 1989. Mammals of the La Selva-Braulio Carrillo complex, Costa Rica. North American Fauna 75: 1-162.
- Timm, R. M., & R. K. LaVal. 1998. A field key to the bats of Costa Rica. Center of Latin American Studies, Univ. Kansas, Occas. Pub. Ser. 22:1-30.
- Timm, R. M., R. K. LaVal & B. Rodríguez-H. 2000. Clave de Murciélagos de Costa Rica. Brenesia 52:1-32.
- Tristan, J. F. 1907. Baratijas de Antaño. Editorial Costa Rica. 185 pp.
- Tschapka, M., A. P. Brooke & L. T. Wasserthal. 2000. *Thyroptera discifera* (Chiroptera: Thyropteridae): A new record for Costa Rica and observations on echolocation. Zeitschrift für Säugetierkunde 65: 193-198.
- Wainwright, M. 2002. The Natural History of Costa Rican Mammals. Zona Tropical Publication. 384 pp.
- Wilson, D. E. 1983. Checklist of Mammals of Costa Rica. In: D. H. Janzen (ed.). Costa Rican Natural History. Univ. Chicago Press, Chicago. Pp. 443-447.
- Wilson, D. E., R. M. Timm & F. A. Chinchilla. 2002. Mamíferos de Costa Rica. In: G. Ceballos & J. A. Simonetti (eds.). Diversidad y Conservación de los mamíferos neotropicales. CONABIO, México. Pp. 227-254.
- Zeledón, E. 1997. Viajes por la República de Costa Rica. Editorial de la Dirección de Publicaciones. Museo Nacional. Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes. 2: 313 pp.

Apéndice 1. Lista de los holotipos de mamíferos registrados en Costa Rica, con su distribución actual

DIDELPHIMORPHIA

Didelphidae

Micoureus alstoni (J.A. Allen 1900). Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 13:189. Cartago: Tres Ríos. G. K. Cherrie, 17 ago. 1893. AMNH. Macho adulto, piel y cráneo. Distr. actual: tierras bajas hasta 1600 m.

XENARTHRA

Megalonychidae

Choloepus hoffmanni. Peters 1858. Monatsb. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1858:128. Costa Rica, restringida a San José, Escazú, por Goodwin (1946); corregida a Heredia, volcán Barva, por Wetzel & Ávila-Pires (1980). Carl Hoffman y Alexander von Frantzius. Museo de Berlín (ZMB). Distr. actual: tierras bajas hasta 3300 m en casi todo el país, especialmente en bosques húmedos de tierras bajas.

INSECTIVORA

Soricidae

Cryptotis gracilis. Miller 1911. Proc. Biol. Soc. Wash., 24: 221. Limón: cabeza del río Larí, Talamanca (1700 m), cerca de la base de Pico Blanco. W. M. Gabb, catalogado el 10 de noviembre de 1874. NMNH. Piel y cráneo. Distr. actual: tierras altas de Cordillera Central y de Talamanca, entre 1800 y 3400 m.

Cryptotis nigrescens. J. A. Allen 1895. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 7: 339. San José: San Isidro (1200 m). G. K. Cherrie, 5 set. 1891. AMNH. Piel y cráneo. Distr. actual: tierras medias y altas, entre 800 y 2900 m.

CHIROPTERA

Emballonuridae

Balantiopteryx plicata. Peters, 1867. Monatsb. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin. 1867:476. Puntarenas. Posiblemente recolectado por Osbert Salvin. ZMB. Preservado en alcohol. Distr. actual: zonas bajas (0-400 m) del Noroeste y Suroeste del país.

Phyllostomidae

Micronycteris hirsuta (Peters 1869). Monatsb. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1869:397. Guanacaste: Pozo Azul. Recolector y fecha desconocidos. NMHN. Preservado en alcohol, cráneo removido. Distr. actual: zonas bajas y medias del noroeste, Caribe y suroeste.

Glyphonycteris (= *Micronycteris*) *sylvestris* (Thomas 1896). Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 6, 18:302. Guanacaste: Hacienda Miravalles, entre 427 y 610 m. C. F. Underwood, 8 nov. 1895. BMNH. Piel y cráneo, macho adulto. Distr. actual: zonas bajas y medias del noroeste y en zonas bajas del Caribe.

Hylonycteris underwoodi. Thomas 1903. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 11:287. San José: Rancho Redondo. C. F. Underwood, 30 jun. 1899. BMNH. Piel y cráneo, sexo indeterminado. Distr. actual: en todo el país excepto tierras bajas del suroeste.

Carollia castanea. H. Allen 1890. Proc. Am. Philos. Soc., 28:19. Cartago: La Angostura, Costa Rica. J. C. Zeledón, en 1876. NMNH. Preservado en alcohol, cráneo removido, macho adulto. Distr. actual: en todo el país excepto zonas altas (>1500 m.).

Artibeus intermedius. J.A. Allen 1897. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 9:33. San José. Geo. K Cherrie, 28 jun. 1891. AMNH. Preservado en seco, macho adulto. Distr. actual: zonas bajas del noroeste y suroeste, Valle Central (0-1800 m.).

Chiroderma salvini. Dobson 1878. Cat. Chiroptera Brit. Mus., p. 532. Costa Rica. Aparente recolector O. Salvin, fecha desconocida. BMNH. Preservado en alcohol, piel removida. Distr. actual: zonas bajas y medias del noroeste y zonas medias del Caribe.

Sturnira luisi Davis 1980. Occas. Pap. Mus. Texas Tech Univ., 70:1. Alajuela: Cariblanco (914 m) 18 Km NE de Naranjo. Robert W. Adams, 12 abr. 1963. TCWC. Piel y cráneo, macho adulto. Distr. actual: zonas bajas y medias del Caribe.

Sturnira mordax (Goodwin 1938). Am. Mus. Novit., 976:1. Cartago: El Sauce Peralta. C. F. Underwood, 14 jul. 1931. NMNH. Piel y cráneo, macho adulto. Distr. actual: zonas medias y altas del Noroeste, Caribe y Suroeste.

CARNIVORA

Procionidae

Bassaricyon gabbii J.A. Allen 1876. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 28:21. "Costa Rica", restringida por Allen (1908) a "Talamanca". W. M. Gabb, 19 de nov. 1874. USNM., cráneo únicamente. Distr. actual: tierras bajas hasta 1700 m, exceptuándose el litoral pacífico.

Bassaricyon lasius Harris 1932. Occas. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan., 248:3-4. Cartago: "Estrella, 6 u 8 millas sur de Cartago, (1300 m) cerca del río Estrella. Austin Smith, 29 jun. 1931. MZUM. Piel y cráneo, macho adulto. Distr. actual: se conoce únicamente la localidad tipo (ver Rodríguez-Herrera *et al.* 2002).

RODENTIA

Sciuridae

Microsciurus alfari J.A. Allen 1895. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 7:333. Limón: Jiménez. Geo. K. Cherrie el 24 ene. 1894. AMNH. Piel y cráneo, hembra adulta. Distr. actual: en la vertiente Caribe y en la parte central y sur del Pacífico, desde las zonas bajas hasta 2600 m.

Geomyidae

Orthogeomys cherriei J.A. Allen 1893. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 5:337. Limón: Santa Clara. Geo. K. Cherrie, oct. 1892. AMNH. Piel y cráneo, macho inmaduro. Distr. actual: norte y este de Costa Rica, desde tierras bajas hasta 1450 m.

Orthogeomys heterodus Peters 1865. Monatsb. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, p. 177. Costa Rica, localidad exacta desconocida. K. Hoffmann y A. von Frantzius alrededor de 1864. MZB. Distr. actual: Cordillera Central y de Talamanca, de los 1500 a 2400 m.

Orthogeomys underwoodi (Osgood 1931). Field. Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 295, 18:143. Alto de Jabillo Pirris, entre San Gerónimo y Pozo Azul. C. F. Underwood, 23 abr. 1931. CNHM. Piel y cráneo, hembra adulta. Distr. actual: tierras bajas de la vertiente del Pacífico, hasta 1450 m.

Heteromyidae

Heteromys oresterus Harris 1932. Occas. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan, 248. San José: El Copey de Dota (1829 m.s.n.m.). Austin Smith, 25 may. 1931. MZUM. Piel y cráneo macho adulto. Distr. actual: sur de las montañas de Talamanca, de 1800 a 2600 m.

Muridae

Oryzomys alfari (J.A. Allen 1891). Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 3:214. Alajuela: San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Anastasio Alfaro, dic. 1888. AMNH. Piel y cráneo en mal estado, hembra subadulta. Distr. actual: tierras bajas hasta 3250 m (usualmente por encima de los 1000 m.), exceptuándose las vertientes Caribe y Pacífico.

Oryzomys talamancae J.A. Allen 1891. Proc. U.S. Natl. Mus., 14:193. Limón: Talamanca (posiblemente Sipurio) Costa Rica. Gabb en 1874. NMNH. Macho adulto. Distr. actual: sur del país, hasta 1000 m.

Reithrodontomys brevirostris Goodwin 1943. Am. Mus. Novit., 1231:1. Alajuela: cañones arriba de Villa Quesada (5 000 pies). C. F. Underwood, 16 de set. 1943. AMNH. Piel y cráneo, hembra adulta. Distr. actual: Cordillera Central, entre 1700 y 2300 m.

Reithrodontomys rodriguezi Goodwin 1943. Am. Mus. Novit., 1231:1. Cartago: Volcán Irazú (9 000 pies). C. F. Underwood, 21 ago. 1941. AMNH. Piel y cráneo, hembra adulta. Distr. actual: volcán Barva, Heredia; volcán Irazú y cerro Asunción, Cartago; entre 1500 y 3400 m.

Rheomys underwoodi Thomas 1906. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, 17:422. Cartago: Cerca de Tres Ríos. C. F. Underwood, 5 may. 1905. BMNH. Piel y cráneo, macho. Distr. actual: centro del país, entre 1500 y 2000 m.

Sigmodontomys alfari J.A. Allen 1897. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 9:39. Limón: Jiménez (700 pies). Anastasio Alfaro probablemente en mayo de 1895. AMNH.

Piel y cráneo, macho adulto. Distr. actual: vertiente Caribe hasta 900 m.

Sigmodontomys aphantus (Harris 1932). Occas. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan, 248:5. San José :San Joaquín de Dota (4 000 pies). Austin Smith, 29 jun. 1931 MZUM. Piel y cráneo incompleto, hembra adulta. Distr. actual: suroeste del país (San Joaquín de Dota, Provincia de San José), de 1200 hasta 1300 m.

Apéndice 2. Lista de las localidades históricas de recolecta de mamíferos en Costa Rica

Agua Buena, Puntarenas. 8° 45' N, 82° 55' W. Aeropuerto a unos 900 m.s.n.m., en la sabana de Potrero Grande, localmente conocido como Cañas Gordas y a 300 m más alto de Las Vueltas en el río Diquís.

Agua Caliente, Cartago. 9° 49' N, 83° 53' W. Un pequeño pueblo a 2.5 km al sur de Cartago, en la vertiente Caribe, a unos 30 m.s.n.m.

Alajuela, Alajuela. 10° 02' N, 84° 11' W. Capital de la provincia del mismo nombre sobre el río Grande de Tárcoles, el cual corre en dirección al Pacífico, elevación de 930 m.s.n.m.

Alto Jabillo, San José. Una localidad arriba de la aldea de Jabillo de Pirrís, la cual se encuentra entre San Jerónimo y Pozo Azul, en el camino principal hacia Pirrís. 900 m.s.n.m.

Altos de Irazú, Cartago. En las pendientes altas del volcán Irazú.

Altos Escazú, San José. 9° 55' N, 84° 08' W. Igual que Escazú.

Ancho, Cartago. Ver Pozo Ancho.

Angostura, Cartago. Un pequeño valle al otro lado de Turrialba, en el lado sur del río Reventazón, altitud de 595 m.s.n.m.

Aquiáres, Cartago. 9° 57' N, 83° 43' W. Cantón de Turrialba, pequeño caserío, elevación de 675 m.s.n.m.

Bahía de Salinas, Guanacaste. 11° 03' N, 85° 43' W. Corresponde a la primera bahía al sur de la frontera con Nicaragua en la costa pacífica.

LAGOMORPHA

Leporidae

Sylvilagus dicei Harris 1932. Occas. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan, 248:1. San José: "El Copey de Dota. a 6 000 pies." Austin Smith, 24 may. 1931. MZUM. Piel y cráneo, hembra adulta. Distr. actual: cordillera de Talamanca, de 1100 hasta 3500 m.

Ballena, Guanacaste. 10° 22' N, 85° 27' W. En la Península de Nicoya, a unos 24 km al norte de Nicoya, en las tierras bajas de litoral, con elevación de 7.5 m.s.n.m.

Bebedero, Guanacaste. 10° 22' N, 85° 12' W. Un pueblo en la unión del río Tenorio y el río Bebedero, cerca del Golfo de Nicoya (elevación desde el nivel del mar hasta 4.5 m). Esta es una localidad de recolecta de Enrique Arce, Underwood, Cherrie, Alfaro, Lankester y Carriker.

Bijagua, Alajuela. 10° 44' N, 85° 06' W. Ver Vijagua.

Boruca, Puntarenas. 9° 00' N, 83° 20' W. Cerca del Diquís, a 19 km de la costa pacífica, altura de 480 m.s.n.m.

Buena Vista, Puntarenas. Pico montañoso en la división o frontera con la provincia de Cartago. Sitio de recolecta de H. Pittier. Elevación de 3250 m.

Buenos Aires, Puntarenas. 9° 10' N, 83° 20' W. Al noreste de Boruca, 32 km de la costa pacífica, capital del cantón, elevación de 300 m.s.n.m.

Cahuita, Limón. 9° 44' N, 82° 50' W. Un pueblo en la costa caribeña, a 35.4 km al sureste de Limón.

Candelaria, San José. 10° 07' N, 84° 24' W. Una serie de cerros a 16 km al sur de San José. Elevaciones de 1200 a 1350 m.s.n.m.

Cañas Gordas, Puntarenas. 8° 45' N, 82° 55' W. Nombre local para Agua Buena y no confundir con Cañas Gordas de la Frontera con Panamá.

Carillo, San José. 10° 09' N, 83° 55' W. Lo mismo que Carrillo.

Carrillo, San José. 10° 09' N, 83° 55' W. Una pequeña aldea a 16 km al oeste de Guápiles, sobre la vertiente norte del volcán Irazú con altitud de 480 m.s.n.m. Cooper, Zeledón, Underwood y Carriker hicieron recolectas considerables en este sitio.

Cartago, Cartago. 9° 52' N, 83° 55' W. Capital del departamento, sobre la línea del ferrocarril 19 km al sureste de San José, en la vertiente Caribeña. Elevaciones de 1350 a 1470 m.s.n.m.

Cataratas San Carlos, Alajuela. Rápidos del río San Carlos, a unos 13 km al noroeste de Villa Quesada.

Cauita. 9° 44' N, 82° 50' W. Ver Cahuita.

Cerros de San Juan, Guanacaste. Montañas que se encuentran de 16 a 24 km al suroeste de Santa Cruz, Península de Nicoya.

Cerros de Santa María. 10°49'N,85°19'W. Probablemente se refieren a las montañas de Santa María de Dota.

Cervantes, Cartago. 9° 53' N, 83° 48' W. Un pequeño pueblo a unos 5 km al norte de Santiago y a 8 km al oeste de Juan Viñas. Cooper, Zeledón y Underwood recolectaron en este lugar.

Chomes, Puntarenas. 10° 03' N, 84° 55' W. En el Golfo de Nicoya a unos 16 km al noroeste de Puntarenas, a nivel del mar.

Cuábe, Cuabra, o Cubre, Limón. 9° 36' N, 82° 47' W. Pequeño pueblo a 6.5 km de la costa Caribe, y a 48 km al Sur de Limón.

Culebra, Guanacaste. 10° 39' N, 85° 39' W. Pequeño pueblo en la costa pacífica, al oeste de Liberia.

Desamparados, San José. 9° 54' N, 84° 04' W. Suburbio 3 km al sur de San José.

El Copey (de Dota), Cartago. 9° 39' N, 83° 54' W. A unos 24 km al sur de Cartago, en el vertiente pacífica y en el límite entre la zona tropical y la templada. Principalmente, con árboles de roble muy grandes. Elevación de 1800 m.s.n.m.

El General, Puntarenas. 9° 11' N, 83° 30' W. Pueblo a 19 km desde Punta Uvita, en la costa pacífica. Elevación 670 m.s.n.m.

El Muñeco, Cartago. 9° 47' N, 83° 53' W. Aproximadamente 8 km sureste de Cartago, en el río Navarro, 4.8 km de la villa Navarro. Elevación 1260 m.s.n.m. Austin Smith recolectó en esta localidad.

El Palmar, Puntarenas. 10°01'N,84°06'W. Aldea en el río Diquis 14.5 km de la costa pacífica. Elevación 75 m.s.n.m. (Underwood reporta la elevación de 750 m.s.n.m., a los ejemplares recolectados en esta localidad).

El Pelón, Guanacaste. Transecto entre Hacienda Santa María y el volcán Orosí. Austin Smith recolectó en esta localidad.

El Pozo, Puntarenas. 8° 58' N, 83° 32' W. Pequeño pueblo en el río Diquis, 9.5 km de la costa, cerca del nivel del mar.

El Pozo de Térraba. 8° 58' N, 83° 32' W. Igual que El Pozo, pequeño pueblo en el río Diquis, 9.5 km de la costa, cerca del nivel del mar.

El Sauce Peralta, Cartago. Finca en el Atlántico sobre la línea del ferrocarril, cerca de Peralta. Elevación 300 m.s.n.m.

El Tablazo, Cartago. 9° 50' N, 84° 02' W. Pequeña meseta en los cerros de la Candelaria, 16 km al suroeste de Cartago.

Escazú o Escasú, San José. 9° 55' N, 84° 08' W. Pequeño pueblo a 11.2 km al suroeste de San José. Elevación 1230 m.s.n.m.

Escazú, Altos. 9° 51' N, 84° 09' W. La mayor elevación de Escazú, 1330 m.s.n.m.

Esparta, Puntarenas. 9° 59' N, 84° 40' W. Pueblo a 19.2 km al este de Puntarenas, clima extremadamente caliente. Elevación 233 m.s.n.m.

Estrella de Cartago, Cartago. 9° 47' N, 83° 57' W. 6.4 km al sur de Cartago, en los cerros de La Candelaria. Elevación entre 2000 y 2333 m.s.n.m.

Faldas del Irazú, Cartago. 9° 58' N, 83° 53' W. Faldas del volcán Irazú.

San Francisco, Esparta. 10° 26' N, 84° 37' W. Localidad unida a Esparta. Elevación 300 m.s.n.m.

Fuentes, San José. 9° 56' N, 84° 02' W. Pequeño pueblo a 9.6 km al este de San José. Elevación 1166 m.s.n.m.

Grecia, Alajuela. 10° 05' N, 84° 18' W. Pueblo a 12.6 km al noroeste de Alajuela, en las bajo las faldas del volcán Poás. Elevación 1200 m.s.n.m.

Guabito, Limón. Pueblo en la costa Caribe, sobre la línea del ferrocarril, 16 km al sur de Punta Mona Carreta.

Guápiles, Limón. 10° 13' N, 83° 46' W. Pueblo al noroeste en una ruta alterna de la línea del ferrocarril, 24 km norte del volcán Irazú. Elevación 30 m.s.n.m.

Guayabo, Cartago. 9° 53' N, 84° 16' W. Estación sobre la línea del ferrocarril, entre Turrialba y Juan Viñas. Elevación 833 m.s.n.m. Ridgway junto a José C. Zeledón y Anastasio Alfaro recolectaron acá en 1905, pero en las colinas a una elevación de 1333 m.s.n.m.

Hacienda Alemania, Guanacaste. 11° 05' N, 85° 27' W. Hacienda a unos 56 km hacia el norte de Liberia y a 8 km norte del volcán Orosí, altitud de 15 m.s.n.m.

Hacienda Catalina, Guanacaste. 10° 20' N, 85° 16' W. Un pueblo situado entre el río Tempisque y el río Bebedero, a unos 16 km hacia el norte del Golfo de Nicoya (a nivel del mar).

Hacienda Santa María, Guanacaste. 10° 47' N, 85° 19' W. Una hacienda grande en la cual, la parte este incluye bosque nuboso, a 24 km de Liberia y a una altitud de 960 m.s.n.m.

Heredia, Heredia. 10° 00' N, 84° 07' W. Ciudad entre San José y Alajuela. Elevación 1275 m.s.n.m.

Imravalles, Guanacaste. 10° 41' N, 85° 14' W. Lo mismo que Hacienda Miravalles.

Irazú, Cartago. 9° 58' N, 83° 53' W. Volcán Irazú, 16 km al norte de Paraíso. Elevación de 3415 m.s.n.m. Los ejemplares recolectados por Carriker, corresponden entre los 2600 y 3000 m.s.n.m. Geo K. recolecta en el volcán en 1892 y 1893.

Isla Nuevo, Cartago. Faldas del volcán Irazú. Elevación desconocida.

Isla Cocos. 5° 32' N, 87° 04' W. Una isla en el Océano Pacífico, longitud 87° 00' W., latitud 05° 30' N.

Jabillo de Pirris, San José. 8° 56' N, 83° 05' W. Aldea localizada entre San Gerónimo y Pozo Azul, en la carretera principal de Pirris, región de la costa pacífica. Elevación 500 m.s.n.m.

Jabillo de San Carlos. 10° 29' N, 84° 20' W. Localidad mal llamada por Underwood. Las colecciones fueron recolectadas en Bijagual.

Jiménez, Limón. 10° 13' N, 83° 43' W. Pequeño pueblo sobre la línea del ferrocarril, 4.8 km al este de Guápiles. Elevación entre 200 y 330 m.s.n.m. Alfaro, Carranza, Underwood, Cherrie (1889-90), Verril y Carriker recolectaron en esta localidad.

Juan Viñas, Cartago. 9° 54' N, 83° 45' W. Pueblo a 19 km al noreste de Cartago, 3 km de la línea del ferrocarril. Elevación 1300 m.s.n.m. Localidad visitada por J. C. Zeledón, Underwood, Cooper, Boucard y Carriker.

La Carpintera, Cartago. Sobre la línea de ferrocarril a unos 3.2 km al oeste de Cartago, elevación de 1500 m.s.n.m.

La Cruz, Guanacaste. 11° 04' N, 85° 38' W. En la parte norte de la provincia en la vertiente pacífica, en la costa pacífica, a unos 6.4 km de la costa, con elevaciones desde el nivel del mar hasta los 105 m.

La Estrella, Limón. 9° 44' N, 82° 58' W. Pequeña villa en el río La Estrella, 2 km de la costa Caribe y 6 km al sur de Limón.

La Hondura, San José. 10° 04' N, 84° 01' W. Hacienda aproximadamente a 32 km al norte de Cartago, en el paso entre la meseta central y el bosque tropical al norte del volcán Irazú. Elevación 1333 m.s.n.m.

La Palma, San José. 9° 54' N, 84° 17' W. 8 km noreste de San Isidro.

Lagarto, Puntarenas. 8° 58' N, 83° 20' W. Pueblo pequeño, en el río Diquis 200 m después de Boruca. Elevación entre 500 y 650 m.s.n.m.

La Vieja (de San Carlos), Alajuela. 10° 20' N, 84° 30' W. Asentamiento sobre el río La Vieja, tributario del San Carlos, a unos 8 km al noroeste de Villa Quesada, elevaciones entre los 105 y 360 m.s.n.m.

Lagartos, Térraba, Puntarenas. 8° 58' N, 83° 20' W. Lo mismo que Lagarto.

Lajas Villa Quesada, Alajuela. 10° 15' N, 84° 26' W. Valles cerca del pueblo de Villa Quesada. Underwood recolectó entre 1600 y 2500 m.s.n.m.

Las Agujas, Puntarenas. 9° 43' N, 84° 39' W. Pequeño asentamiento en la península arenosa, 30 km sur de la ciudad de Puntarenas.

Las Cóncavas, Cartago. Un distrito pantanoso a unos 5 km al suroeste de Cartago, en la Carpintera.

Las Huacas, Guanacaste. 10° 02' N, 85° 20' W. Cerca del centro de la Península de Nicoya, aproximadamente 24 km al sureste de Nicoya. Elevación 30 m.s.n.m.

Las Nubes, San José. 9° 59' N, 83° 57' W. Cantón de Coronado, probable provincia de San José, villa cerca de San Isidro. Elevación entre 1500 y 1800 m.s.n.m.

Las Parras. 9° 57' N, 84° 08' W. Probablemente Pavas, San José, 6.4 km al oeste. Elevación 780 m.s.n.m.

Las Vueltas, Cartago. 9° 37' N, 83° 51' W. Cerro Vueltas, bosque de roble, 32 km al sur de Cartago. Austin Smith recolectó en esta localidad. Elevación 3700 m.s.n.m.

Las Vueltas, Puntarenas. 8° 58' N, 83° 10' W. Un pueblo en el extremo sur del río Diquis, a 32 km de la costa pacífica, a una elevación de 600 m.s.n.m.

Liberia, Guanacaste. 10° 38' N, 85° 26' W. 56 km al noreste del Golfo de Nicoya. Elevación 100 m.s.n.m.

Limón, Limón. 10° 00' N, 83° 02' W. Puerto del Caribe.

Los Higuerones, San José. 9° 43' N, 84° 05' W. Caserío de pequeñas granjas en San Rafael, encima de Escazú. Húmedo tropical, típico de alturas, similar a volcán Irazú. Elevación 1500 m.s.n.m.

Miravalles (Hacienda), Guanacaste. 10° 41' N, 85° 14' W. 25 km al este de Liberia. C. F. Underwood recolectó en esta localidad en 1895. Localidad tipo de *Glyphonycteris* (= *Micronycteris*) *sylvestris*.

Mojón, San José. 9° 53' N, 84° 27' W. Lo mismo que San Pedro. 3 km al este de San José. Elevación 1300 m.s.n.m.

Monte Redondo, San José. 9° 47' N, 84° 08' W. Algún punto en Los Cerros de la Candelaria. Elevación 1300 m.s.n.m. Underwood recolectó en esta localidad.

Montes de Oca. 9° 57' N, 84° 0' 1W. Lo mismo que San Pedro.

Moravia, Cartago. 9° 51' N, 83° 26' W. Nombre raramente usado. Posiblemente se refiere a la cabecera del río Moravia, entre los ríos Pacuare y Chirripó en la cuenca Caribe. Elevación entre 600 y 1000 m.s.n.m.

Navarro, Cartago. 9° 49' N, 83° 53' W. Una aldea pequeña a unos 8 km sur de Cartago.

Oja Ancha, Guanacaste. 10° 04' N, 85° 24' W. En la parte central del sur de la Península de Nicoya, latitud 10° 00' N, altura de 150 a 245 m.s.n.m.

Orosi, Cartago. 9° 48' N, 83° 51' W. Un pequeño pueblo cerca del Río Grande, afluente del río Reventazón 11km sureste de Cartago.

Orotina, San José. 9° 54' N, 84° 32' W. Sobre la línea del tren al Pacífico, 22.5 km de la costa. Las recolectas fueron tomadas en el río Grande, entre Orotina y Turrubares, a 183 m.s.n.m.

Pacuare, Limón. 10° 14' N, 83° 17' W. Un río grande que nace en las montañas de Chirripó con dirección noreste. No se conoce con seguridad en cual punto de su curso, los recolectores se refieren cuando nombran la localidad como Pacuare, pero debe ser un lugar bajo, cerca de la línea del tren, ya que todas las especies rotuladas con Pacuare pertenecen a la fauna de tierras bajas. Carmical y Zeledón utilizan el nombre frecuentemente.

Pacuarito, Limón. 10° 06' N, 83° 28' W. Estación de la línea del tren a unos 48 km de Limón, entre Matina y Siquirres, a 610 m de altura. Solo Cherrie recolectó en este sitio.

Palmira de Zarcero, Alajuela. 10° 12' N, 84° 23' W. Aldea a unos 4.8 km norte de Zarcero, 1500 m.s.n.m.

Pavas, Cartago. 9° 52' N, 83° 41' W. Pueblo sobre la línea del ferrocarril del Atlántico, 4.8 km al sur de Turrialba.

Peralta, Cartago. 9° 58' N, 83° 37' W. Un pueblo pequeño y estación del ferrocarril al Atlántico, 37 km al oeste de Cartago, 345 m.s.n.m. Las recolectas de Austin Smith fueron hechas en las montañas cercanas a los 600 a 900 m.s.n.m.

Piedras Negras, San José. 9° 55' N, 84° 19' W. Un pueblo pequeño en el distrito de Mora, elevación de 617 m.s.n.m. Juzgando por el material y la asociación con otras localidades, este sitio debe estar a unos 8 km al sur de Ciudad Colón.

Pirris, Puntarenas. 9° 29' N, 84° 19' W. Tierras bajas de la costa pacífica, suroeste de San José.

Punta Burica. 8° 02' N, 82° 52' W. Puntarenas. Extremo suroeste de Costa Rica.

Port Parker, Guanacaste. Bahía de Santa Elena, costa pacífica, distrito de Liberia.

Poso del Tempisque, Guanacaste. Una estación en el río Tempisque a unos 13 km de la desembocadura, a 30 m.s.n.m.

Pozo Ancho, Cartago. Un pequeño pueblo entre Cartago y Pacayas, altitud de unos 1440 m.s.n.m.

Pozo Azul, San José. 10° 11' N, 84° 54' W. De la boca del río Pirris, 14.5 km río arriba.

Pital, San José. 9° 49' N, 84° 28' W. Un sitio sobre el cauce del río Naranjo, entre el río Diquis y el río Pirris. Solo Cherrie recolectó en este sitio.

Pucado de Térraba, Puntarenas. Un pueblo pequeño cerca del río Térraba.

Puerto Cortez, Puntarenas. 8° 58' N, 83° 32' W. Un pueblo pequeño junto a Palmar. Underwood le da la elevación de 1200 m.s.n.m.

Puerto Uvita. 9° 09' N, 83° 45' W. Igual que Uvita.

Punta Jiménez, Puntarenas. 10° 13' N, 83° 43' W. Cerca de la costa sur de la Península de Osa en el Golfo Dulce, opuesto a la boca del río Coto.

Puntarenas, Puntarenas. 9° 58' N, 84° 50' W. Un puerto grande en el Golfo de Nicoya, a nivel del mar.

Puriscal (Santiago), San José. 9° 51' N, 84° 18' W. Un pueblo a 8.8 km al sur de Villa Colón, a una altura de 1121 m.s.n.m.

Quebrada Azul, Alajuela. 10° 24' N, 84° 28' W. Una aldea a unos 13 km al noroeste de Villa Quesada, elevación de 240 m.s.n.m.

Quesada (Villa), Alajuela. 10° 20' N, 84° 26' W. Aproximadamente 32 km noroeste de Alajuela, en las faldas norte del volcán Poás, altura de 660 m.s.n.m.

Rancho de río Jiménez, Cartago. 10° 17' N, 83° 27' W. En el río Jiménez, en las faldas norte del volcán Turrialba, a unos 1080 m.s.n.m.

Río Coto, Puntarenas. 8° 33' N, 83° 12' W. Desemboca en el Golfo Dulce.

Río Diquis. 9° 03' N, 83° 40' W. Es el río más grande que drena el Valle de Térraba y desemboca en el Pacífico. También conocido como Diquís.

Río Frío. 11° 08' N, 84° 46' W. Corresponde a un río grande que nace en las faldas norte del volcán Tenorio y Miravalles y desemboca en el Lago de Nicaragua.

Río Grande de Pirris. 9° 29' N, 84° 19' W. Un río grande que nace en las montañas de la Candelaria y desemboca en el Océano Pacífico, 40 km al sureste del Golfo de Nicoya.

Río Grande de Térraba (río Diquis). 9° 03' N, 83° 40' W. Nombre actual del río Diquis.

Río Lari, Limón. Afluente del río Sixaola. W. Gabb recolectó a 1800 m.s.n.m.

Río Pacuare, Limón. 9° 42' N, 83° 33' W. Desemboca en el Mar Caribe, a unos 32 km norte de Limón.

Río Reventazón. 10° 17' N, 83° 24' W. Uno de los ríos más grandes en Costa Rica, donde en el valle corre paralelo a la línea del ferrocarril desde La Junta hasta Cartago.

Río Sixaola (Tarire o Sicsaola), Limón. 9° 34' N, 82° 34' W. Desemboca en el Mar Caribe, a unos 65 km sur de Limón.

Sabanilla de San Pedro. 9° 57' N, 84° 02' W. Lo mismo para San Pedro, San José.

Sabanilla de Montes de Oca. 9° 57' N, 84° 02' W. Lo mismo para San Pedro, San José.

Sabanilla de San Pedro. 8° 51' N, 83° 03' W. Un pueblo a 29 km de la costa pacífica, cerca del río Pirris, a una altura de 1119 m.s.n.m.

San Carlos, Alajuela. 10° 35' N, 84° 25' W. Un pequeño asentamiento cerca del río San Carlos, a unos 24 km al norte de Villa Quesada, elevación de 36 m.s.n.m. En el pasado este nombre a veces era utilizado para nombrar el transecto largo de tierra baja, a lo largo del río San Carlos, de 30 a 150 m.s.n.m.

San Carlos, Estación policial, Alajuela. 10° 35' N, 84° 25' W. Sobre el río San Carlos a una altura de 169 m.s.n.m.

San Francisco Esparta, Puntarenas. 8° 53' N, 83° 23' W. Un pueblo que colinda con Esparta y elevación de 300 m.s.n.m.

San Jerónimo, San José. 9° 41' N, 84° 18' W. Posee 18 km río arriba desde la boca del río Pirris.

San Ignacio, San José. 9° 48' N, 84° 10' W. Un pueblo a unos 16 km al sur de San José, en el Cerro de Candelaria, elevación de 1200 a 1350 m.s.n.m.

San Indro, San José. 9° 23' N, 83° 42' W. Igual que San Isidro, San José.

San Isidro de Cartago. 9° 50' N, 83° 57' W. En la vertiente Caribeña, a uno 3 km al sur de Cartago y a una altura de 1650 m.s.n.m. Austin Smith colectó en este sitio.

San Isidro, Heredia, San José. 10° 01' N, 84° 03' W. Un pueblo grande a 11 km hacia el norte de San José, con una altitud de 1050 m.s.n.m.

San Isidro, San José. 9° 37' N, 84° 30' W. Un pueblo a 13 km norte de San José, elevación de 1420 m.s.n.m.

San Joaquín de Dota, San José. 9° 35' N, 83° 59' W. En la vertiente pacífica de la cordillera de Talamanca, a unos 8 km al sur de Santa María de Dota, elevación de 1200 m.s.n.m.

San José, San José. 9° 56' N, 84° 05' W. Capital de Costa Rica, elevación de 930 m.s.n.m. en la parte más baja de la ciudad.

San Juan, Guanacaste. 10° 13' N, 85° 34' W. Lo mismo para Cerros de San Juan.

San Juanillo, Guanacaste. Una aldea en la costa pacífica en la Península de Nicoya, con una latitud de 10° N y al nivel del mar.

San Mateo, Alajuela. 9° 56' N, 84° 31' W. Un pueblo a unos 6 km al norte de Orotina y a unos 16 km del Golfo de Nicoya, elevación de 280 m.s.n.m.

San Pedro (Montes de Oca o del Mojón), San José. 9° 57' N, 84° 01' W. Un pueblo a 3 km al este de San José y una elevación de 1212 m.s.n.m.

San Pedro (de Póas), Alajuela. 10° 05' N, 84° 15' W. Se encuentra aproximadamente en la mitad del camino entre la ciudad de Alajuela y el volcán Póas y una altura de 1800 m.s.n.m.

San Ramón (Tres Ríos), Cartago. 9° 57' N, 84° 00' W. Un pequeño pueblo que colinda con Tres Ríos, a mitad de camino entre San José y Cartago.

San Sebastián. Localidad no definida. Probablemente en la provincia de San José, cerca de San Isidro.

Santa Clara, Alajuela. 10° 56' N, 85° 06' W. Se encuentra 9.6 km hacia el noroeste de Zarceros (Estación Frantzius).

Santa Clara, Heredia. Una aldea a 13 km al oeste de Guápiles y a una elevación un poco más alta.

Santa Clara, Limón. 10° 12' N, 83° 46' W. A 1.6 km al este de Guápiles. Esta o la anterior corresponde a la estación para recolecta de Alfaro.

Santa María (de Cota), San José. 9° 39' N, 83° 58' W. Un pueblo cerca del río Parrita a unos 19 km al sur de Cartago.

Santa Teresa, Cartago. 9° 56' N, 83° 47' W. Un pequeño pueblo arriba de Peralta, elevación de 930 m.s.n.m.

Santiago, Cartago. 9° 52' N, 83° 48' W. Un pueblo sobre la línea del ferrocarril al Atlántico a unos 8 km al noreste de Cartago, elevación de 1050 m.s.n.m.

Santiago, San José. 9° 51' N, 84° 19' W. Igual que Puriscal.

Sicola o Sixaola, Limón. 9° 31' N, 82° 37' W. Un pueblo en la boca del río Sixaola.

Sipúrio, Limón. 9° 32' N, 82° 55' W. Un pequeño pueblo de tierras bajas a 4.8 km hacia el sur de Suretka.

Siquirres, Limón. 10° 06' N, 83° 31' W. Un pueblo cerca de la línea del ferrocarril al Atlántico, a 27 km de la costa, justo después de la unión del antiguo camino a Guápiles y la vía principal a San José. Altitud cerca del nivel del mar.

Suerre, Limón. 10° 17' N, 83° 24' W. Finca cerca de Jiménez, elevación de 450 m.s.n.m. Estación de recolecta de Alfaro. Suerre fue también el antiguo nombre para Los Llanos de Tortuguero, en la boca del Reventazón y principal puerto de entrada de los primeros colonizadores.

Suiza (Turrialba), Cartago. 9° 51' N, 83° 37' W. Pequeño pueblo junto a la línea del ferrocarril, a la par de Turrialba, a 22.4 km al este de Cartago, elevación de 900 m.s.n.m.

Suretka, Limón. 9° 34' N, 82° 56' W. Pueblo en la terminal norte del ferrocarril en la costa Caribeña, a unos 19 km de la costa y a 48 km al sur de Limón.

Tabarcia, San José. 9° 51' N, 84° 14' W. Pueblo a 8 km sureste de Puriscal.

Tabesco. 10° 13' N, 84° 24' W. Igual que Tapesco.

Talamanca, Limón. 9° 30' N, 83° 05' W. Comprende un gran territorio desde Limón hasta la frontera con Panamá, incluyendo los cerros y las tierras bajas de la costa.

Tambor, Puntarenas. 9° 43' N, 85° 04' W. Pequeño asentamiento en Bahía de Ballena en la extremidad sureste de la Península de Nicoya, a nivel del mar.

Tapesco, Alajuela. 10° 13' N, 84° 24' W. Caserío sobre la calle principal a San Carlos a 4.8 km al norte de Zarceros, a 1500 m.s.n.m.

Tarbaca, San José. 9° 49' N, 84° 07' W. Un pueblo pequeño a 19 km al sur de San José.

Tabarcia de Mora. 9° 51' N, 84° 14' W. Igual que Tabarcia.

Tempate, Guanacaste. 10° 25' N, 85° 44' W. Aldea en la Península de Nicoya, a 24 km al noroeste de Santa Cruz, a 6.4 km del Océano Pacífico, con elevación entre 30 a 45 m.s.n.m. Los especímenes enviados a Gray por Savin en 1862, fueron recolectados en esta localidad por Enrique Arce.

Tenorio, Guanacaste. 10° 37' N, 85° 05' W. Cuarenta kilómetros al este de Liberia, con altitud de 600 m.s.n.m.

Térraba, Puntarenas. 9° 04' N, 83° 17' W. Aldea India cerca del río Diquis, a 30 km de la costa pacífica y a 45 m.s.n.m.

Tibas, San José. 9° 58' N, 84° 05' W. Cantón cerca de San Juan, aproximadamente a mitad de camino entre San José y Heredia.

Tres Ríos, Cartago. 9° 54' N, 83° 59' W. Pueblo sobre la línea del ferrocarril a 8 km al este de San José, elevación de 1200 m.s.n.m.

Tuis, Cartago. 9° 51' N, 83° 35' W. Pueblo a 11km al sureste de Turrialba, en el Valle del río Reventazón, a 675 m.s.n.m.

Turrialba, Cartago. 9° 54' N, 83° 41' W. Un pueblo sobre la línea del ferrocarril entre Puerto Limón y San José, situado en el lado norte del río Reventazón, a 600 m.s.n.m.

27 de Abril, Guanacaste. 10° 15' N, 85° 45' W. Aldea cerca de la costa pacífica a 8 km noroeste de Santa Cruz, a 60 m.s.n.m.

Uruca, San José. 9° 55' N, 84° 11' W. Un pueblo pequeño a 4.8 km al noroeste de San José.

Uvita (Puerto), Puntarenas. 9° 09' N, 83° 45' W. Aldea de la costa pacífica a unos 16 km al norte de la boca del río Diquis, y una altura a nivel del mar.

Vijagua (Bijagua), Alajuela. 10° 44' N, 85° 06' W. Faldas norte del volcán Miravalles, en la cabecera del río Zapote, entre los 360 a 450 m.s.n.m. (Underwood 1908).

Vijagual, Alajuela. 10° 20' N, 84° 31' W. Igual que La Vieja.

Villa Colón, San José. 9° 55' N, 84° 14' W. Pueblo sobre el Río Grande, a 19 km al oeste de San José, elevación de 850 m.s.n.m.

Villa Quesada, Alajuela. 10° 19' N, 84° 26' W. A unos 32 km al noroeste de Alajuela, a 660 m.s.n.m.

Viragua, Alajuela. 10° 20' N, 84° 31' W. Igual que La Vieja.

Volcán Irazú, Cartago. 9° 58' N, 83° 53' W. Se encuentra a 16 km de Paraíso, con elevación de 3468 m.s.n.m. Los especímenes recolectados por Carriker con localidad de Irazú poseen elevaciones entre los 2400 y 3000 m.s.n.m.

Volcán Miravalles, Guanacaste. 10° 45' N, 85° 10' W. A 32 km al este de Liberia, elevación de 1722 m.s.n.m.

Volcán Orosi, Guanacaste. 10° 59' N, 85° 29' W. A 40 km al norte de Liberia, elevación de 1571 m.s.n.m.

Volcán Poás, Alajuela. 10° 11' N, 84° 13' W. A 16 km al norte de Alajuela, elevación de 2678 m.s.n.m.

Volcán Turrialba, Cartago. 10° 02' N, 83° 46' W. Ver Turrialba.

Yarkin, Limón. A 16 km al suroeste de Suretka, elevación de 150 m.s.n.m.

Zarcero, Alajuela. 10° 11' N, 84° 24' W. Pueblo que se encuentra en las faldas oeste del volcán Poás, a 9.6 km al sur de Ciudad Quesada, elevación de 1590 m.s.n.m.

Zapote, Alajuela. 10° 13' N, 84° 26' W. Pueblo sobre el camino principal a San Carlos, entre Zarcero y Ciudad Quesada, a 1680 m.s.n.m.

Zent, Limón. 10° 02' N, 83° 17' W. Empalme de la línea principal del ferrocarril de Limón a San José, a 13 km de la costa Caribe, en el nivel del mar.