

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

TRABAJO DE GRADUACIÓN



Peces de aguas continentales presentes en las colecciones
de referencia de Guatemala

Presentado por

T.A. ADA PATRICIA ESTRADA ALDANA

Para otorgarle el título de:

LICENCIADA EN ACUICULTURA

Guatemala, septiembre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente	M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Coordinadora Académica	M.Sc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo
Representante Docente	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Elías Ogaldez
Representante Docente	M.BA. Allan Franco De León
Representante Estudiantil	T.A. Dieter Walther Marroquín Wellmann
Representante Estudiantil	T.A. José Andrés Ponce Hernández

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura por prepararme académicamente.

Al Centro de Datos para la Conservación del Centro de Estudios Conservacionistas, por su colaboración y apoyo.

Al Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala por el apoyo y confianza que me brindaron.

Al programa EPSUM de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A todas aquellas personas que contribuyeron a mi formación.

DEDICATORIA

A Dios por protegerme, darme la vida y ser fuente de sabiduría.

A mis padres Marco Tulio Estrada Figueroa y Silvia Margarita Aldana y Aldana, quienes con mucho amor, esfuerzo y sacrificio me llevaron hasta la meta que hoy alcanzo. Este triunfo es para ustedes.

A mi abuelita Rosa Isabel Aldana (Q.E.P.D.) y a mi tía Ada Luz Aldana por el cariño, buen ejemplo, consejos y apoyo que siempre me brindaron.

A mi querido esposo por su amor y comprensión en estos años.

A mis hijos por ser lo mejor en mi vida y la razón de seguir luchando por alcanzar mis metas y poder ser un buen ejemplo.

A las familias Reyes, Robles Estrada y Tobar Estrada con especial cariño.

A mi asesor Ing. Agr. Daunno Walter Chew por su apoyo incondicional.

A mis catedráticos del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura por su orientación profesional.

A mis amigos y compañeros de estudio, Claudia Orellana, Silvia Batres, Hellen Pérez, Fernando Guzmán y Estuardo Guzmán, como muestra de amistad y recuerdo de gratas experiencias.

RESUMEN

Las colecciones de referencia de peces son un banco de información que recopila material y datos colectados en distintas regiones del país, y cuyo objetivo principal es documentar información biológica concerniente a este grupo bajo una perspectiva científica (Vásquez, 2009).

Durante este estudio se revisaron las bases de datos de peces de aguas continentales pertenecientes a las colecciones nacionales, las cuales fueron facilitadas por el Centro de Datos para la Conservación, del Centro de Estudios Conservacionistas CDC-CECON, y con cuyas bases de datos se generó un listado, con el objeto de generar una base de datos actualizada y sistematizada de los peces de aguas continentales presentes en las colecciones de referencia.

Se determinó que la riqueza ictiológica de la colección es de: 19 órdenes, 34 familias y 152 especies, la mayor diversidad de especies corresponde a la familia Poeciliidae con 31 y la familia Cichlidae con 29, seguida por las familias Gerreidae y Gobiidae con 8.

Un total de 11 especies endémicas fueron encontradas, de las cuales 9 pertenecen a la familia Poeciliidae y 2 a la Cichlidae.

Las especies introducidas suman 4, *Micropterus salmoides*, *Pomoxis nigromaculatus* (Familia Centrarchidae) *Oreochromis aureus* y *Oreochromis mossambicus* (Familia Cichlidae).

Se encontraron 7 especies amenazadas, *Archocentrus nigrofasciatus*, *Cichlasoma trimaculatum*, *Oreochromis aureus*, *Petenia splendida*, *Megalops atlanticus*, *Poecilia gracilis* y *Scolichthys greenwayi*.

ABSTRACT

The reference collections of fish are a bank of information that conserve material and data collected in different regions, with the principal objective to record and document biological information concerning this group from a scientific perspective.

During this study, database of freshwater fish from national collections were revised. These databases, provided by the Conservation Data Center of the Center for Conservation Studies (CDC-CECON), were updated and systematized.

The ichthyological richness of the collection was determined: 19 orders, 34 families and 152 species, the major diversity of species correspond to the Poeciliidae family with 31 and the Cichlidae with 29, followed by the Gerreidae and Gobiidae families with 8.

A total of 11 endemic species were found, of which 9 belong to the Poeciliidae family and 2 to the Cichlidae family.

The introduced species are four: *Micropterus Salmoides*, *Pomoxis nigromaculatus* (Familia Centrarchidae) *Oreochromis aureus* and *Oreochromis mossambicus* (Familia Cichlidae).

Seven endangered species were found, *Archocentrus nigrofasciatus*, *Cichlasoma trimaculatum*, *Oreochromis aureus*, *Petenia splendida*, *Megalops atlanticus*, *Poecilia gracilis* and *Scolichthys greenwayi*.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Ictiofauna	4
3.1.1 Especies endémicas	5
3.1.2 Especies nativas	7
3.1.3 Especies introducidas	7
3.1.4 Especies amenazadas	8
3.1.5 Usos y amenazas a las especies nativas y endémicas	10
3.2 Colecciones de referencia	10
IV. OBJETIVOS	15
V. METODOLOGÍA	16
5.1 Área de estudio	16
5.2 Sujeto de estudio	16
5.3 Fases de trabajo	16
5.3.1 Fase I	16
5.3.2 Fase II	17
5.3.3 Fase III	17
5.5 Análisis de información	17
VI. RESULTADOS	18
6.1 Diversidad de especies	18
6.2 Estatus de especies encontradas	23
6.3 Diversidad de especies	34
6.3.1 Especies endémicas	34
6.3.2 Especies introducidas	37
6.3.3 Especies amenazadas	40
6.3.4 Especies nativas	42
6.3.5 Especies nativas de mayor diversidad	44
6.4 Distribución de especies	47

VII. CONCLUSIONES	50
VIII. RECOMENDACIONES	51
IX. BIBLIOGRAFÍA	52
X. ANEXO	

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No. 1	Colección de Referencia del Museo de Historia Natural	12
FIGURA No. 2	Muestras zoológicas utilizadas para fines educativos	13
FIGURA No. 3	Muestras utilizadas para fines científicos	13
FIGURA No. 4	Número de especies reportadas en Guatemala y su presencia en las colecciones	21
FIGURA No. 5	Número de especies reportadas en Guatemala y su presencia en las colecciones	22
FIGURA No. 6	Estatus de las especies dentro de las colecciones de referencia	33
FIGURA No. 7	Porcentaje de especies endémicas por familia	34
FIGURA No. 8	Puntos de colecta de especies endémicas	36
FIGURA No. 9	Porcentaje de especies introducidas por familia	37
FIGURA No. 10	Puntos de colecta de especies introducidas	39
FIGURA No.11	Porcentaje de especies amenazadas por familia	40
FIGURA No.12	Puntos de colecta de especies amenazadas	41
FIGURA No.13	Porcentaje de especies nativas por familia	43
FIGURA No.14	Puntos de colecta de la familia Cichlidae	45
FIGURA No.15	Puntos de colecta de la familia Poeciliidae	46
FIGURA NO.16	Familias de peces de aguas continentales por departamentos de Guatemala	47

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No.1	Familia y nombre científico de especies endémicas de peces para Guatemala	6
CUADRO No.2	Orden, familia, especies, nombre común y categoría de especies bajo amenaza	8
CUADRO No.3	Número de especies por familia dentro de las colecciones y las reportadas para Guatemala	19
CUADRO No. 4	Estatus de especies encontradas en las colecciones de referencia, sinónimos y estatus en Guatemala	24
CUADRO No. 5	Listado de familias por departamentos presentes en las colecciones de referencia.	49

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO No.1 Localidades con sus coordenadas geográficas
y familias encontradas

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente existen dos colecciones de referencia de peces de Guatemala, una perteneciente al Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala y otra a la Universidad del Valle de Guatemala, gran parte de la información sobre biodiversidad de peces en el país se encuentra contenida en dichas colecciones, las cuales presentan muestras de organismos colectados en diferentes regiones del país, dicha información se encuentra contenida en bases de datos.

Las colecciones al ser depositarias de una parte representativa de la biodiversidad, permiten obtener un mejor conocimiento y actualización de la misma (Schmitter, 2009). Por lo que son de importancia ya que se consideran como un legado, un patrimonio natural y científico, además de ser una potencial fuente de investigación para el país (Vásquez, 2009).

Con el objetivo de aumentar el conocimiento sobre colecciones de referencia, surge la necesidad de elaborar documentos que presenten información sistematizada del contenido de las bases de datos de las colecciones, de este modo se contribuye al conocimiento sobre la biodiversidad de peces.

Este trabajo presenta la fauna nativa, endémica, amenazada e introducida de peces que habitan en las aguas interiores de Guatemala y cuyos ejemplares pueden encontrarse en las colecciones de peces nacionales, información útil y necesaria para respaldar estudios ictiológicos y de conservación de ambientes hídricos.

II. ANTECEDENTES

Los estudios ictiológicos en Guatemala se inician hace más de 100 años con las primeras exploraciones de los naturalistas europeos a Mesoamérica, se han publicado varios trabajos sobre muchas especies nuevas recolectadas principalmente en Guatemala y Nicaragua (Granados, 2001).

El ictiólogo que más ha aportado en los últimos 30 años pero que posee pocas publicaciones, es el guatemalteco Herman Kihn. Este ictiólogo ha revisado las colecciones de peces colectados en Guatemala de los Museos de Historia Natural de Chicago, Museo Field (F), Smithsonian (USNM) y del Museo de Historia Natural de Nueva York (AMNH)(Granados, 2001).

En los últimos veinte años, varios investigadores mexicanos han colectado especímenes de peces en el país, debido a su gran interés por el conocimiento del origen y distribución de las especies que pueblan sus aguas en estados fronterizos ya que probablemente han notado la falta de estudios, entonces se puede observar que la mayoría de los estudios ictiológicos en Guatemala han sido realizados por naturalistas y científicos extranjeros que han contado con mayor apoyo financiero para ello (Granados, 2001).

La mayoría de estudios generados en el país se han enfocado en el recurso pesquero. Entre estos trabajos se puede mencionar: Tavico (1997), Sánchez (1998), Boix (1999) y otros quienes realizaron varios estudios de la pesca artesanal en importantes puntos del Pacífico de Guatemala. Ixquiac (1997) caracterizó la abundancia y distribución de las especies ícticas del manglar en Manchón Guamuchal (Quintana, 2007).

Kihn y colaboradores (2006), muestrearon peces en los manglares más representativos del Pacífico de Guatemala, los especímenes se encuentran registrados en las colecciones de referencia del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Universidad del Valle de

Guatemala, así mismo se puede encontrar muchos reportes de estudios realizados desde varios años atrás (Quintana, 2007).

En resumen, el único dato que se aproxima a la diversidad de peces del país es la cita de 651 especies que se presenta en la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) (CONAP; CONAMA; MAGA, 1999), la cual hace referencia a dos estudios: Villar y Dix & Dix, pero desafortunadamente el documento no presenta bibliografía, lo que hace difícil comprender cómo se ha obtenido dicho dato y razón por la cual, no puede ser utilizado para fines de estudios científicos. (CONAP, 2006).

Recientemente se efectuó la compilación de peces continentales (Kinh; et al, 2006) la cual incluye la revisión de distintas colecciones de peces mundiales, donde se encuentran peces de Guatemala y la base de datos Fish Base (Froese; Pauly, 2007) que contiene información muy completa de las especies reportadas para el país (CONAP, 2006).

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Ictiofauna

En el mundo se han descrito 25,00 especies de peces vivientes, de los cuales el 41% (10,000 especies) son principalmente de agua dulce y el 59% restante incluye especies que migran regularmente entre el agua dulce y la salada (Granados, 2001); algunos grupos están creciendo por los descubrimientos de nuevas especies, por lo contrario otros están decreciendo porque las especies están siendo agrupadas en familias con características similares (Nelson, 1994).

De los vertebrados asociados a los humedales, los peces representan la macrofauna más importante, debido a su abundancia, diversidad y distribución (Ayala-Pérez; Avilés-Alatriste; Rojas-Galaviz, 1998). Existen 482 familias de peces, tan solo 8 de estas poseen tanta diversidad que contienen el 33% de las especies, otras 67 contienen sólo 1 especie, y 58 poseen de 100 a más especies de peces (Nelson, 1994). Muchas especies se encuentran en peligro de extinción, y por lo menos 28 han desaparecido recientemente a nivel mundial (Granados, 2001).

Muchos peces utilizan diferentes tipos de hábitat, las especies migratorias pueden viajar a sitios que se encuentran muy lejos unos de otros, lo que les exige largas travesías. Para estas especies o poblaciones de peces es necesario conservar todos los lugares esenciales para que puedan completar su ciclo de vida (Barrientos, 1999).

Los peces tienen una importancia especial tanto ecológica como económica, ya que además de cumplir con funciones esenciales en los humedales, los peces cumplen con un valor económico, social y ambiental (Ayala-Pérez; Avilés-Alatriste; Rojas-Galaviz, 1998). Como alimento representan un alto valor de proteína de la dieta de muchas comunidades, principalmente de familias de pescadores artesanales, y para muchos países representa un importante elemento en su economía (Nelson, 1994).

Se consideran peces de aguas interiores a aquellos exclusivos de agua dulce, así como a peces estuarinos y peces marinos que tienen algún tipo de penetración en las aguas interiores del país. (Kihn, *et al.* 2006).

3.1.1 Especies endémicas

Se considera que una especie es endémica cuando se conoce únicamente en un determinado lugar, ya sea país o región. A medida que se avanza en el conocimiento de la biodiversidad, especies que eran consideradas endémicas dejan de serlo en el momento en que se encuentran en otro país o región.

Las áreas de endemismo son regiones donde ciertas poblaciones de flora y fauna evolucionaron en aislamiento, y en las cuales las especies desarrollaron características específicas relacionadas con su entorno. También se les llama centros de endemismo, de distribución o de evolución y áreas núcleo (Inbio, 2010).

Existe una importante área de endemismo de peces de agua dulce en la región de Alta Verapaz hacia el norte de Quiché y Huehuetenango (Kihn;*et al.*, 2006).

Se calcula que hay 18 especies endémicas de peces en el país (Cuadro No. 1), 12 reportadas en la Fish Base, y 17 reportadas en el Libro de Biodiversidad I (Kihn;*et al.*, 2006).

Cuadro No.1. Familia y nombre científico de especies endémicas de peces para Guatemala.

No.	Familia	Nombre científico
1	Cichlidae	<i>Amphilophus margaritifer</i>
2	Cichlidae	<i>Archocentrus spinosissimus</i>
3	Poeciliidae	<i>Heterandria attenuata</i>
4	Poeciliidae	<i>Heterandria cataractae</i>
5	Poeciliidae	<i>Heterandria dirempta</i>
6	Poeciliidae	<i>Heterandria litoperas</i>
7	Poeciliidae	<i>Heterandria obliqua</i>
8	Poeciliidae	<i>Scolichthys greenwayi</i>
9	Poeciliidae	<i>Scolichthys iota</i>
10	Cichlidae	<i>Vieja melanura</i>
11	Poeciliidae	<i>Xenodexia ctenolepis</i>
12	Poeciliidae	<i>Xiphophorus signum</i>
13	Poeciliidae	<i>Xiphophorus mayae</i>
14	Characidae	<i>Bramocharax baileyi</i>
15	Characidae	<i>Bramocharax dorioni</i>
16	Poeciliidae	<i>Carlhubbsia stuarti</i>
17	Ariidae	<i>Potomarinus izabalensis</i>
18	Poeciliidae	<i>Poecilida rositae</i>

Fuente: CONAP, 2006

Dos de las especies reportadas en el Libro de Biodiversidad I (Kihn;et al, 2006) aparecen en Fish Base con reporte para otros países, *X. mayae* aparece reportada para Honduras y *C. stuarti* para Belice; sin embargo, dicha información debe ser analizada por los especialistas en taxonomía de este grupo (CONAP, 2006).

Solo Poeciliidae posee más de la mitad de las especies endémicas del país que a su vez representa el 31% de todas las especies de Poeciliidae registradas para Guatemala (Kihn;*et al*, 2006).

3.1.2 Especies nativas

Una especie nativa es la denominada indígena o autóctona, se caracteriza por que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Todos los organismos naturales, en contraste con organismos domesticados, tienen su área de distribución dentro de la cual se consideran nativos (INBIO, 2010).

En la actualidad se conocen unas 241 especies nativas de peces de aguas interiores dentro del territorio guatemalteco, comprendidos en 106 géneros y 47 familias. Las familias con mayor riqueza de especies son Poeciliidae con 38 especies y Cichlidae con 36 (Kihn;*et al*, 2006).

3.1.3 Especies introducidas

Las especies introducidas son animales, plantas u otros organismos transportados e introducidos por el ser humano en lugares fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse y dispersarse en la nueva región, donde resultan dañinos. Que una especie invasora resulte dañina, significa que produce cambios importantes en la composición, la estructura o los procesos de los ecosistemas naturales o seminaturales, poniendo en peligro la diversidad biológica nativa (en diversidad de especies, diversidad dentro de las poblaciones o diversidad de ecosistemas) (INBIO, 2010).

Se reconoce que existen unas 11 especies que han sido introducidas en los ríos, lagos y lagunas de Guatemala: *Lepomis macrochirus* (blue gill), *Microperus salmoides* (lobina negra), *Pomoxis nigromaculatus* (black crappie), *Parachromis managuensis* (guapote tigre), *Oreochromis aureus* (tilapia azul), *O. mossambicus* (tilapia roja), *Carassius auratus* (pez dorado), *Ctenopharyngodon idellus* (carpa herbívora), *Cyprinus carpio* (carpa común), *Ictalurus punctatus* (bagre del canal) y

Onchorynchus mykiss (trucha arcoíris), el guppy, *Poecilia reticulata* parece que se ha escapado de los acuarios(Kihn;et al, 2006).

3.1.4 Especies amenazadas

Una especie se considera en peligro de extinción, sea vegetal o animal, cuando se encuentra comprometida su existencia globalmente. Esto se puede deber tanto a la depredación directa sobre la especie como a la desaparición de un recurso del cual esta dependa, tanto por la acción del hombre, debido a cambios en el hábitat, producto de hechos fortuitos (desastres naturales) o por cambios graduales del clima (INBIO, 2010).

Según el Listado de Especies Amenazadas (LEA) emitidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP en Guatemala se reconocen 15 especies de peces de agua dulce bajo amenaza (Cuadro No. 2).

Cuadro No. 2. Orden, familia, especie, nombre común y categoría de especies bajo amenaza

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Categoría
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Pepesca de Atitlán	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	Burra, Pereche	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Astatheros longimanus</i>	Cholesca, Carete	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma affine</i>	Xixi	2
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma aureum</i>	Mojarra amarilla	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma lentiginosum</i>	Mojarra Vieja	3

Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma motaguense</i>	Guapote, Mojarra	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	Mojarra roja	3
Perciformes	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i>	Blanco	3
Semionotiformes	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Machorra, Peje Lagarto, Machaca, Armado.	3
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo	3
Siluriformes	Pimelopidae	<i>Rhamdia cabrerai</i>	Juilín	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	Pupo, Siete puntos	2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Scolichtys greewayi</i>	Pupo	1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Scolichtys iota</i>	Pupo	2

Fuente: CONAP, 2006

Categorías según CONAP

Categoría 1

Incluye las especies que se encuentran en peligro de extinción.

Categoría 2

Incluye las especies de distribución restringida a un solo tipo de hábitat (endémicas).

Categoría 3

Incluye las especies que si bien en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, podrían llegar a estarlo si no se regula su aprovechamiento.

3.1.5 Usos y amenazas a las especies nativas y endémicas

Tres de las mayores amenazas a la ictiofauna son: la desaparición de las lagunas, la contaminación de los cuerpos de agua y la sobrepesca (Kihn;*et al*, 2006).

En 1995 se enlistaron 28 lagunetas desaparecidas entre 1920 y 1980. La mayoría de lagunas extintas se han convertido en fértiles campos de cultivo y los peces han desaparecido, en muchos casos, sin siquiera haber sido estudiados (Kihn;*et al*, 2006).

Los cuerpos de agua de Guatemala se encuentran contaminados principalmente por desechos domésticos, plaguicidas y residuos industriales, al punto que muchos peces expuestos a estos contaminantes son tóxicos para el consumo humano (Kihn;*et al*, 2006).

La sobrepesca y la introducción de especies exóticas parece que han llevado a la reducción de poblaciones de varias especies de peces (Kihn;*et al*, 2006).

La pesca continental ejerce presión sobre un total de 99 especies distribuidas en 28 familias. Sin embargo, todos los registros de estadística pesquera sobre la utilización de las especies de agua dulce y de estero, son parciales, lo cual no permite dimensionar adecuadamente cuál es la intensidad y magnitud de la presión que actualmente se ejerce sobre dichos recursos (CONAP,2006).

3.2 Colecciones de Referencia

Las colecciones de referencia de peces son un banco de información que recopila material y datos colectados en distintas regiones de nuestro país, y cuyo objetivo principal es documentar información biológica concerniente a este grupo bajo una perspectiva científica (Vásquez, 2009).

Estas colecciones al ser depositarias de una parte representativa de la biodiversidad, permiten obtener un mejor conocimiento y actualización de la misma (Schmitter,

2009), son de gran importancia, ya que son consideradas como un legado, un patrimonio científico y una potencial fuente de investigación para el país.

No hay manera de documentar inequívocamente la biodiversidad si no es mediante las colecciones biológicas. Vale la pena recordar también que las colecciones biológicas no sólo sirven para tener representada la fauna y flora de una región, sino que son la materia prima de todo estudio taxonómico. Incluso pueden utilizarse también en ecología, tanto en la vertiente autoecológica (por ejemplo, edad y crecimiento de una especie en particular) como en la sinecología (por ejemplo, los cambios en la ictiofauna de un cuerpo de agua a lo largo de los años) (Schmitter, 2009).

Por lo tanto, las colecciones de referencia representan la conservación ex situ, que consiste en el mantenimiento de algunos componentes de biodiversidad fuera de sus hábitats naturales, incluyen tanto el almacenamiento de los recursos genéticos en bancos de germoplasma, como el establecimiento de colecciones de campo y el manejo de especies en cautiverio, el objetivo principal de la conservación ex situ es mantener la supervivencia de las especies en su medio natural, y debe ser considerada como un complemento para la conservación de especies y recursos genéticos in situ, sobre todo cuando tratamos con especies críticamente amenazadas (FUNDAECO, 2001).

La información generada por las colecciones de referencia tiene aplicación directa en el monitoreo o seguimiento del estado de conservación de un cuerpo de agua. Se ha descubierto por ejemplo, que la proporción entre peces carnívoros y herbívoros, la talla máxima, la incidencia de parásitos y malformaciones y otros indicadores ictiológicos pueden proveer una alerta temprana del impacto antropogénico en un ecosistema acuático (Schmitter, 2009).

En Guatemala existen dos colecciones científicas acreditadas por el Consejo

Nacional de Areas Protegidas –CONAP-, una de ellas se encuentra en la Universidad del Valle de Guatemala –UVG-, y la otra en la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- (Pérez, *et al.*, 2005)(Figura No. 1).



Figura No. 1. Colección de referencia del Museo de Historia Natural MUSHNAT-USAC (Trabajo de Campo,2009).

Las Colecciones de Referencia del Departamento de Biología de la UVG nacieron en 1972, y no fue hasta el año 1991 que se inicia su administración formalmente. Las Colecciones del Museo de Historia Natural de la USAC, inician formalmente en el año de 1989 como parte de las prácticas de los estudiantes de la carrera de biología (Pérez; *et al.*, 2005).

Las aplicaciones y usos de estas colecciones son muchos, y las colecciones pueden ser enfocadas tanto a fines educativos (Figura No. 2) como científicos. (Figura No. 3), ya que en sus bases de datos puede encontrarse mucha información de la colecta de los organismos y de su preservación.



Figura No. 2. Muestras zoológicas utilizadas para fines educativos (Trabajo de campo,2009)



Figura No.3. Muestra utilizada para fines científicos (Trabajo de campo, 2009)

Uno de los problemas detectados en las colecciones es el llamado impedimento taxonómico (Pérez;*et al.*, 2005), y éste está relacionado con la incertidumbre de la identidad de los especímenes depositados en las colecciones, esto debido a la falta de expertos involucrados en el estudio del material.

Las colecciones de referencia tienen como objeto el resguardo de ejemplares de peces representantes de la diversidad íctica y contar con una base de datos útil para investigaciones científicas y de manejo.

La información contenida en las colecciones puede ser utilizada para:

- a) Brindar apoyo a investigaciones científicas sobre la ecología de la fauna íctica
- b) Impulsar la realización de trabajos de investigación sobre peces
- c) Difundir el conocimiento a través de la docencia y difusión.
- d) Generar recursos humanos calificados.
- e) Brindar información necesaria que ayude a solucionar problemas ambientales y de manejo, en particular la de los cuerpos de agua acuáticos que estén involucrados.

IV. OBJETIVOS

4.1 General

- Generar una base de datos actualizada y sistematizada de los peces de aguas continentales presentes en las colecciones de referencia de Guatemala.

4.2 Específicos

- Actualizar los nombres científicos de las especies contenidas en las colecciones biológicas.
- Establecer listados de las especies nativas, introducidas, endémicas y amenazadas.
- Estimar la riqueza ictiológica de las colecciones.
- Determinar la distribución geográfica de las especies colectadas.
- Determinar la representatividad de las especies por familia y que se encuentran dentro de las colecciones de referencia.

V. METODOLOGÍA

5.1 Área de Estudio

El trabajo se realizó en el Centro de datos para la Conservación del Centro de Estudios Conservacionistas –CDC/CECON- en base a las colecciones de referencia nacionales que poseen muestras zoológicas de todo el país.

5.2 Sujeto de estudio

El sujeto de estudio está constituido por todos los peces de agua dulce contenidos en las colecciones de referencia nacionales.

5.3 Fases de trabajo

5.3.1 Fase I

En esta fase se procedió a la obtención de ambas bases de datos nacionales, una perteneciente al Museo de Historia Natural y la otra a la Universidad del Valle de Guatemala, dichas bases fueron facilitadas por el Centro de Datos para la Conservación del Centro de Estudios Conservacionistas CDC-CECON; una vez obtenidas las bases se procedió a realizar la adecuación y organización de la información contenida en ambas bases.

Dicha actividad consistió en la unión de ambas bases en una sola y la filtración de información, desechando todo lo concerniente a peces de aguas oceánicas, ya que para la investigación solamente se trabajó con las especies continentales, teniendo únicamente datos de peces de aguas continentales se procedió a ordenarla por familia.

5.3.2 Fase II

En la segunda fase se llevó a cabo la revisión de los nombres científicos, utilizando el listado del libro Biodiversidad de Guatemala, Volumen I.

5.3.3 Fase III

Esta fase consistió en la elaboración del listado de peces por familia, los nombres fueron actualizados y se agregaron sinónimos, también se identificaron las familias con mayor diversidad y se muestra la representación por familia de los organismos contenidos en las colecciones, de igual forma se realizó una comparación del número de especies reportadas y su representatividad dentro de la colección, contrastando el número de especies citadas en la bibliografía consultada y las especies encontradas en las bases de datos de ambas colecciones de referencia.

Se elaboró un listado para las especies amenazadas, endémicas e introducidas, para ello se utilizó el Listado de Especies Amenazadas (LEA) emitido por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP y el Libro de Biodiversidad de Guatemala, Volumen I.

Para la elaboración de mapas se utilizaron las coordenadas geográficas proporcionadas por las colecciones de referencia (Anexo 1) y se aplicó el programa ArcMap 9.0

5.4 Análisis de Información

La información generada durante la investigación fue digitalizada en el Programa Microsoft Office Excel[®], generando gráficas y cuadros.

Para la elaboración de mapas se utilizaron las coordenadas proporcionadas por las bases de datos de ambas colecciones y los mapas se crearon con el programa ArcMap 9.0

VI. RESULTADOS

6.1 Diversidad de especies

Las colecciones de referencia actualmente se encuentran representadas taxonómicamente por 19 órdenes (de los 24 reportados), 34 familias (de las 48 reportadas) y 152 especies (de las 241 reportadas).

En el siguiente cuadro se presenta el listado de los órdenes, familias, número de géneros para cada familia, especies reportadas para Guatemala y número de especies representadas en las colecciones, en la última columna se aprecia el número de especies no representadas para cada una de las familias (Cuadro No.3).

La mayor diversidad corresponde a las especies de la familia Poeciliidae con 31 especies y la familia Cichlidae con 29 especies, seguida por la familia Gobiidae y la Gerreidae con 8 especies.

Las familias menos representadas son las familias Cichlidae y Gobiidae, a las cuales les faltan 9 especies para su total representación, la familia Poeciliidae, cuenta con 30 de las 38 especies, y la familia Ariidae, de la cual figuran únicamente 8 de las 16 especies con las que cuenta esta familia (Figura No.4)

Cuadro No. 3. Número de especies por familia dentro de las colecciones y las reportadas para Guatemala.

Orden	Familia	No. de géneros	No. de spp. reportadas para Guatemala	No. de spp. encontradas dentro de las colecciones.	Colección	No. De spp. No representadas
Pleuronectiformes	Achiridae	2	5	2	UVG-MUSHNAT	3
Albuliformes	Albulidae	1	2	2	MUSHNAT	0
Cyprinodontiformes	Anablepidae	1	1	1	UVG-MUSHNAT	0
Anguiliformes	Anguilidae	1	1	0	---	1
Atheriniformes	Ariidae	5	16	8	UVG-MUSHNAT	8
Atheriniformes	Atherinidae	1	1	1	UVG	0
Atheriniformes	Atherinopsidae	1	8	4	UVG-MUSHNAT	4
Batrachoidiformes	Batrachoididae	1	3	1	UVG-MUSHNAT	2
Beloniformes	Belonidae	1	5	2	UVG-MUSHNAT	3
Perciformes	Carangidae	3	6	6	UVG-MUSHNAT	0
Carcharhiniformes	Carcharinidae	1	3	1	MUSHNAT	2
Cypriniformes	Catostomidae	1	1	0	---	1
Perciformes	Centrarchidae	1	3	2	UVG-MUSHNAT	1
Perciformes	Centropomidae	1	8	6	UVG-MUSHNAT	2
Perciformes	Chaetodontidae	1	1	1	MUSHNAT	0
Perciformes	Chanidae	1	1	0	---	1
Characiformes	Characidae	5	8	5	UVG-MUSHNAT	3
Perciformes	Cichlidae	8	36	29	UVG-MUSHNAT	9
Clupeiformes	Clupeidae	4	5	4	UVG-MUSHNAT	1
Perciformes	Dactyloscopidae	1	1	0	---	1
Elopiformes	Elopidae	1	1	0	---	1
Clupeiformes	Engraulidae	3	7	6	UVG-MUSHNAT	1
Perciformes	Gerreidae	3	11	8	UVG-MUSHNAT	3
Perciformes	Gobiidae	16	22	13	UVG-MUSHNAT	9

Gymnotiformes	Gymnotidae	1	2	1	UVG	1
Perciformes	Haemulidae	2	3	1	UVG-MUSHNAT	2
Beloniformes	Hemiramhidae	1	3	2	UVG-MUSHNAT	1
Siluriformes	Heptapteridae	1	2	0	---	2
Siluriformes	Ictaluridae	1	1	0	---	1
Perciformes	Lutjanidae	1	1	0	---	1
Elopiformes	Megalopidae	1	1	1	UVG-MUSHNAT	0
Perciformes	Microdesmidae	1	1	0	---	1
Mugiliformes	Mugilidae	3	4	3	UVG-MUSHNAT	1
Miliobatiformes	Mylobatidae	1	1	0	---	1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	1	2	1	UVG-MUSHNAT	1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	12	38	31	UVG-MUSHNAT	7
Pristiformes	Pristidae	1	1	0	---	1
Cyprinodontiformes	Profundulidae	1	1	0	---	1
Cyprinodontiformes	Rivulidae	1	1	1	UVG-MUSHNAT	0
Perciformes	Sciaenidae	2	3	1	UVG-MUSHNAT	2
Perciformes	Scombridae	1	1	1	UVG-MUSHNAT	0
Perciformes	Sparidae	1	1	0	---	1
Perciformes	Sphyraenidae	2	1	1	UVG-MUSHNAT	0
Synbranchiformes	Synbranchidae	1	2	2	UVG-MUSHNAT	0
Syngnathiformes	Syngnathidae	4	5	1	UVG-MUSHNAT	4
Aulopiformes	Synodontidae	1	1	1	UVG-MUSHNAT	0
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	1	2	2	UVG-MUSHNAT	0

Fuente: Trabajo de campo, 2009.

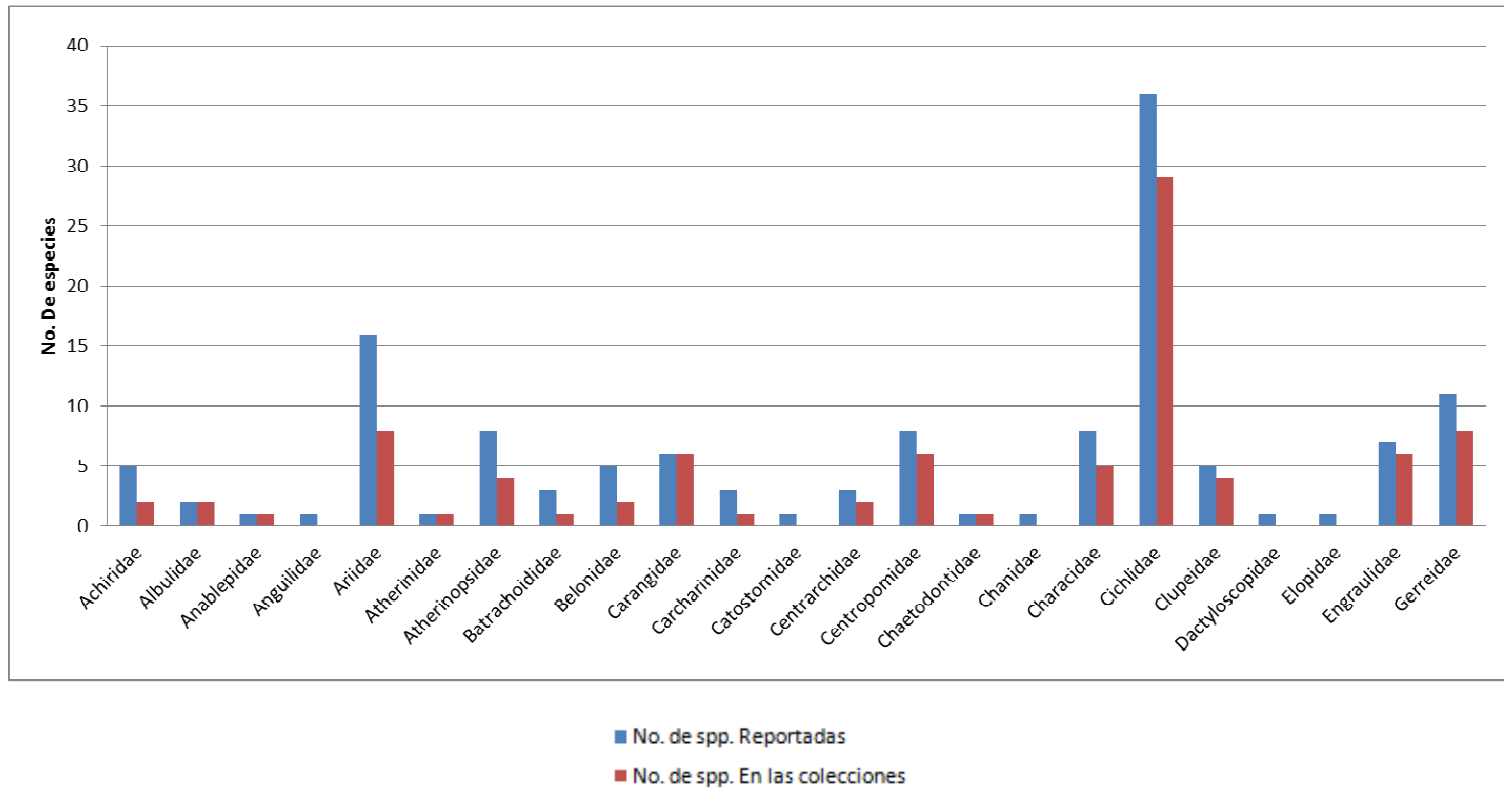


Figura No. 4 Número de especies reportadas en Guatemala y su presencia en las colecciones (Trabajo de campo, 2011)

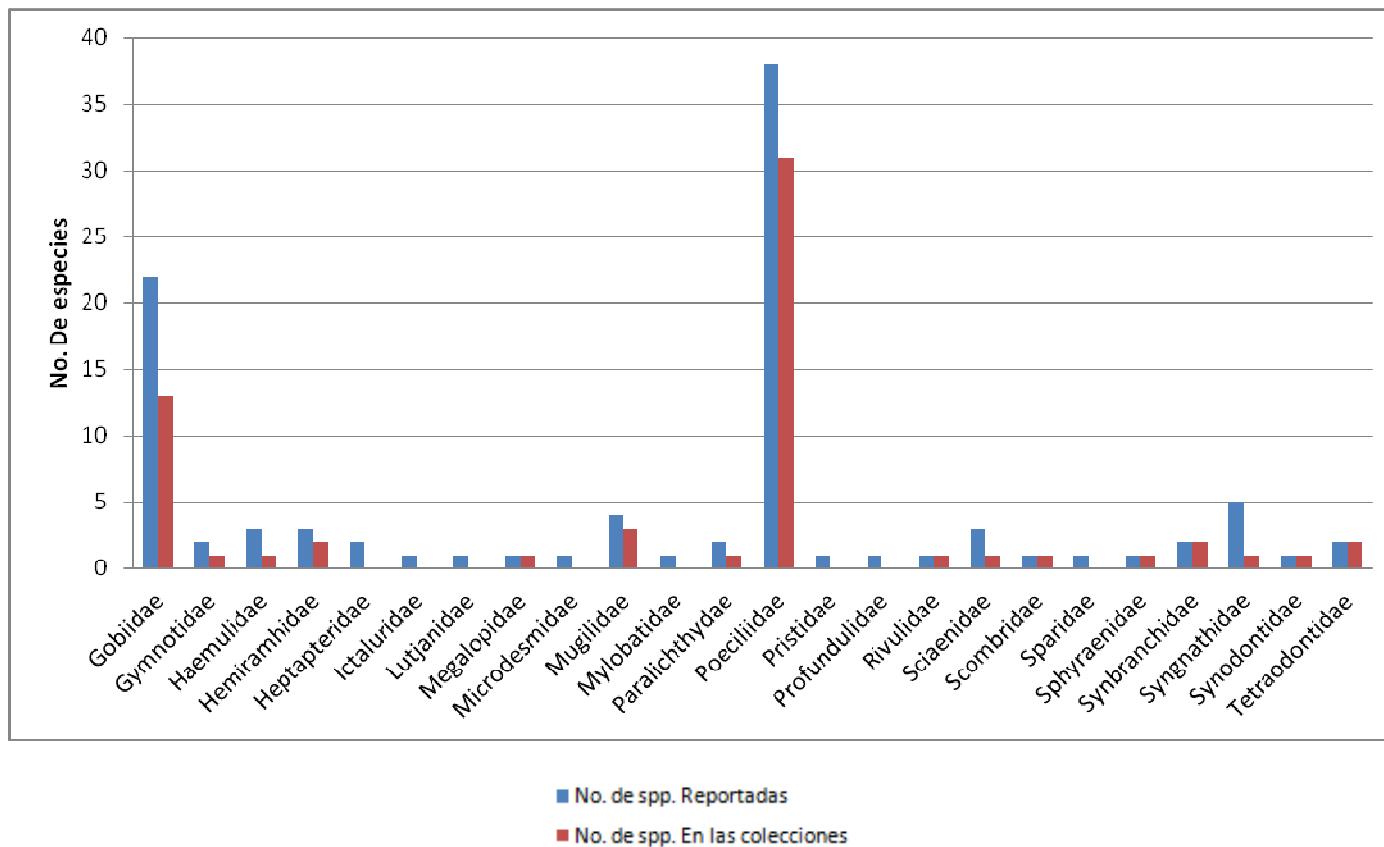


Figura No. 5 Número de especies reportadas en Guatemala y su presencia en las colecciones (Trabajo de campo, 2011)

6.2 Estatus de especies encontradas

Dentro de los catálogos de las colecciones se encontraron 152 especies de aguas continentales, de las cuales a 43 se le agregaron sinónimos (Cuadro No. 4).

Encontrándose un total de 3 especies introducidas (1 bajo amenaza), 11 endémicas (1 bajo amenaza) y 126 nativas (5 bajo amenaza).

A las especies con dos estatus, ya sea introducida, nativa o endémica, además de estar incluidas en la categoría de amenazada, por lo que se crearon los términos de:

- Nativa-amenazada
- Introducida-amenazada
- Endémica-amenazada

Se observa que la mayoría de peces para Guatemala son nativos (especies que se encuentran en una región de forma natural) y muy pocos endémicos (se encuentran exclusivamente en una región) e introducidos (introducidas por el hombre en una región) y amenazadas (consideradas bajo amenaza de extinción), la mayoría de especies pertenecen a las familias Poeciliidae y Cichlidae.

Cuadro No. 4. Clase, familia, especie, sinónimos y estatus de las especies encontradas en las colecciones de referencia.

Clase	Familia	Especie	Sinónimos	Estatus
Actinopterygii	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Albulidae	<i>Albula nemoptera</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Anablepidae	<i>Anableps dowi</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Bagre panamensis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Cathorops aguadulce</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Cathorops steindachneri</i>	<i>Arius taylori</i>	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Hexanematchthys assimilis</i>	<i>Arius assimilis</i> <i>Ariopsis assimilis</i>	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Hexanematchthys guatemalensis</i>	<i>Arius guatemalensis</i> <i>Arius caeruleus</i>	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Potamarius izabalensis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Atherinidae	<i>Atherinomorus stipes</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Atherinopsidae	<i>Atherinella argentea</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Atherinopsidae	<i>Atherinella guatemalensis</i>	<i>Atherinichthys guatemalensis</i> <i>Melaniris guatemalensis</i>	Nativa
Actinopterygii	Atherinopsidae	<i>Atherinella guija</i>	<i>Thyrina guija</i>	Nativa

Actinopterygii	Atherinopsidae	<i>Atherinella schultzi</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Batrachoididae	<i>Batrachoides gilbertii</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Belonidae	<i>Strongylura notata</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Carangidae	<i>Caranx latus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	---	Nativa
Chondrichthyes	Carcharinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	---	Introducida
Actinopterygii	Centrarchidae	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>	---	Introducida
Actinopterygii	Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	---	Nativa

Actinopterygii	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	<i>Tetragonopterus aeneus</i> <i>Tetragonopterus cobanensis</i> <i>Astyanax cobanensis</i> <i>Tetragonopterus microphthalmus</i> <i>Astyanax microphthalmus</i> <i>Tetragonopterus humilis</i> <i>Astyanax humilis</i>	Nativa
Actinopterygii	Characidae	<i>Brycon guatemalensis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Characidae	<i>Hyphessobrycon compressus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Characidae	<i>Hyphessobrycon milleri</i>	<i>Hyphessobrycon compressus milleri</i>	Nativa
Actinopterygii	Characidae	<i>Roeboides bouchellei</i>	<i>Roeboides salvadoris</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Amphilophus longimanus</i>	<i>Heros longimanus</i> <i>Cichlasoma popenoei</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Amphilophus macracanthus</i>	<i>Heros macracanthus</i> <i>Cichlasoma meeki</i> <i>Cichlasoma guija</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Amphilophus robertsoni</i>	<i>Cichlasoma robertsoni</i> <i>Cichlasoma acutum</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	<i>Heros nigrofasciatus</i>	Nativa - Amenazada
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Archocentrus spilurus</i>	<i>Heros spilurus</i> <i>Cichlasoma cutteri</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Archocentrus spinosissimus</i>	<i>Heros spinosissimus</i>	Endémica
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Cichlasoma bocourti</i>	<i>Neetroplus bocourti</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Cichlasoma octofasciatum</i>	<i>Heros octofasciatum</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Cichlasoma pearsei</i>	<i>Herichthys pearsei</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Cichlasoma salvini</i>	<i>Heros salvini</i>	Nativa

Actinopterygii	Cichlidae	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	<i>Heros trimaculatus</i> <i>Cichlasoma centrale</i> <i>Cichlasoma gordonsmithi</i>	Nativa - Amenazada
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	<i>Heros urophthalmus</i> <i>Cichlasoma urophthalmus trispilum</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>	---	Introducida- Amenazada
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i>	---	Introducida
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Parachromis friedrichsthalii</i>	<i>Heros friedrichsthalii</i> <i>Cichlasoma multifasciatum</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i>	---	Nativa - Amenazada
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Theraps irregularis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Thorichthys affinis</i>	<i>Heros affinis</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Thorichthys aureus</i>	<i>Heros aureus</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Thorichthys helleri</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Thorichthys meeki</i>	<i>Thorichthys helleri meeki</i> <i>Cichlasoma hyorbrynum</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Thorichthys pasionis</i>	<i>Cichlasoma pasionis</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja argentea</i>	<i>Cichlasoma argentea</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja bifasciata</i>	<i>Heros bifasciatus</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja godmanni</i>	<i>Heros godmanni</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja guttulata</i>	<i>Heros guttulatus</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja heterospila</i>	<i>Cichlasoma heterospilum</i>	Nativa

Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja maculicauda</i>	<i>Cichlasoma maculicauda</i> <i>Cichlasoma globosum</i> <i>Cichlasoma manana</i>	Nativa
Actinopterygii	Cichlidae	<i>Vieja melanurus</i>	<i>Heros melanurus</i> <i>Heros melanopogon</i>	Endémica
Actinopterygii	Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i>	<i>Meletta petenensis</i>	Nativa
Actinopterygii	Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Clupeidae	<i>Lile stolifera</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Clupeidae	<i>Opistonema oglinum</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Engraulidae	<i>Anchoa belizensis</i>	<i>Anchoviella belizensis</i>	Nativa
Actinopterygii	Engraulidae	<i>Anchoa mundeola</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Engraulidae	<i>Anchoa parva</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Engraulidae	<i>Anchoa clupeoides</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Engraulidae	<i>Anchovia macrolepidota</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Engraulidae	<i>Anchoviella elongata</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Eucinostomus argeteus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Eucinostomus jonesii</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	---	Nativa

Actinopterygii	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	<i>Awaous transandeanus</i>	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Dormitator latifrons</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Dormitator maculatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Elacatinus pallens</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Eleotris picta</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Eleotris pisonis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Gobiomorus dormitor</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Gobiomorus microdon</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Lophogobius cyprinoides</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gobiidae	<i>Microgobius miraflorensis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Gymnotidae	<i>Gymnotus cylindricus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Haemulidae	<i>Pomadasys croco</i>	<i>Pomadasys boucardi</i>	Nativa
Actinopterygii	Hemiramhidae	<i>Hyporhamphus mexicanus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Hemiramhidae	<i>Hyporhamphus snyderi</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	---	Nativa - Amenazada
Actinopterygii	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	<i>Agonostoma nasutum</i> <i>Agonostomus</i>	Nativa

			<i>macracanthus</i> <i>Agonostomus</i> <i>salvini</i>	
Actinopterygii	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Alfaro huberi</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Belosenox belizanus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Carlhubbsia stuarti</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Gambusia luma</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Gambusia sexradiata</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatana</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Heterandria anzueto</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Heterandria cataractae</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Heterandria dirempta</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Heterandria litoperas</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Heterandria obliqua</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Phallichthys fairweatheri</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia gracilis</i>	<i>Mollienesia gracilis</i> <i>Mollienesia petenensis</i>	Nativa - Amenazada

			<i>Poecilia kykesis</i>	
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia orri</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia rositae</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia salvatoris</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poecilia shenops</i>	<i>Poecilia spilurus</i> <i>Poecilia chisoyensis</i> <i>Poecilia dovii</i> <i>Mollienesia shenops vantynei</i> <i>Mollienesia shenops macrura</i>	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	<i>Girardinus pleurospilus</i>	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis turrubarensis</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Scolichthys greenwayi</i>	---	Endémica - Amenazada
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Xenodexia ctenolepis</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Xiphophorus alvarezi</i>	<i>Xiphophorus helleri alvarezi</i>	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Xiphophorus helleri</i>	<i>Xiphophorus guntheri</i>	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Xiphophorus ranchovii</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Xiphophorus maculatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Poeciliidae	<i>Xiphophorus mayae</i>	---	Endémica
Actinopterygii	Rivulidae	<i>Rivulus tenuis</i>	<i>Rivulus godmani</i>	Nativa
Actinopterygii	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	<i>Umbrina furnieri</i> <i>Micropogon furnieri</i>	Nativa
Actinopterygii	Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	---	Nativa

Actinopterygii	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Synbranchidae	<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	---	Nativa
Actinopterygii	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	---	Nativa

Fuente: Trabajo de Campo, 2009.

Las especies nativas representan un 86% de las colectas, seguida de las especies endémicas con un 7%, especies nativas-amenazadas 3%, un 2% pertenece a las especies introducidas, especies introducidas-amenazadas y endémica-amenazada cuentan con 1% (Figura No.5).

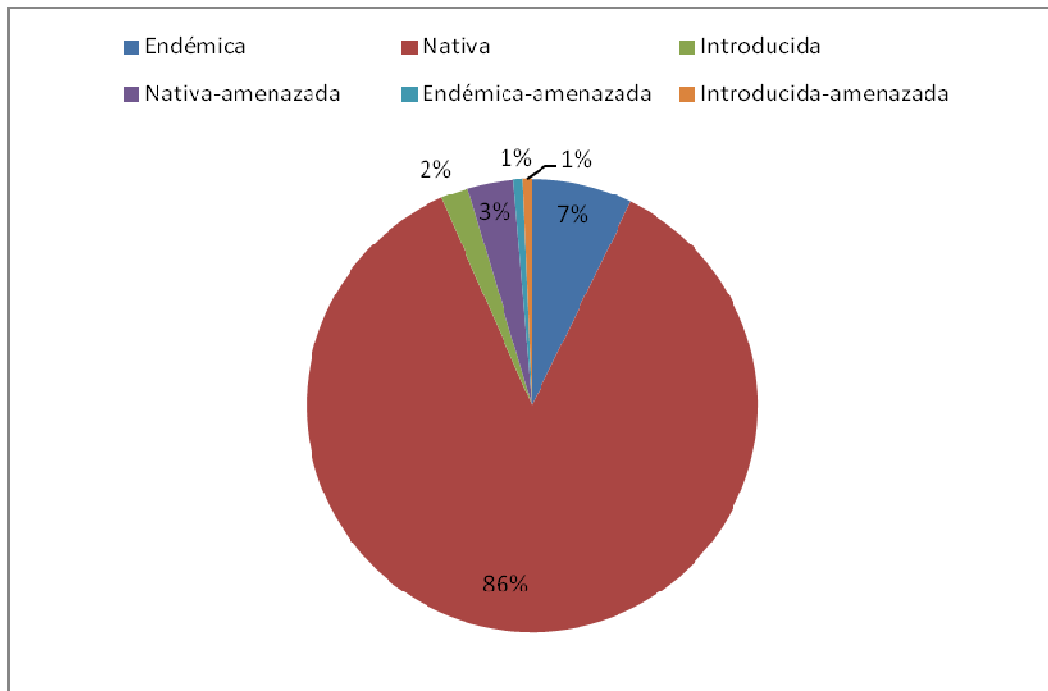


Figura No.6 Estatus de las especies presentes en las colecciones de referencia. (Trabajo de campo, 2011)

6.3 Diversidad de especies

6.3.1 Especies endémicas

Se encontraron un total de 11 especies endémicas, *Archocentrus spinosissimus* y *Vieja melanurus*, ambas de la familia Cichlidae, el resto de las especies endémicas pertenecen a la familia Poeciliidae, *Carlhubbsia stuarti*, *Heterandria cataractae*, *Heterandria dirempta*, *Heterandria litoperas*, *Heterandria obliqua*, *Poecilia rositae*, *Scolichthys greenwayi*, *Xenodexia ctenolepis*, *Xiphophorus mayae*, (Figura No.6).

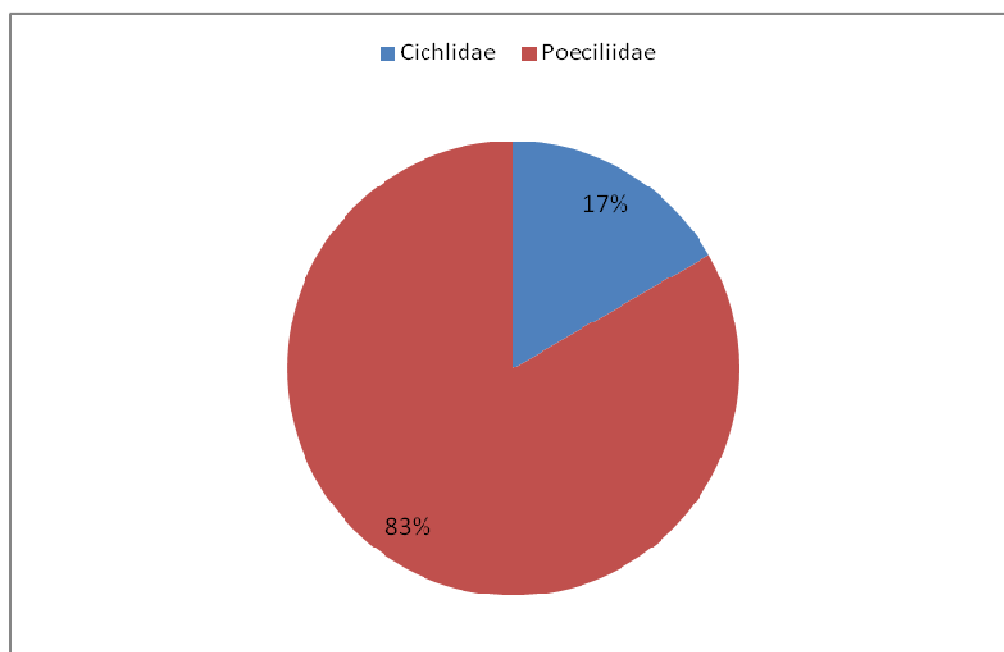


Figura No. 7 Porcentaje de especies endémicas por familia.
. (Trabajo de campo, 2011).

Las especies endémicas se encuentran mayormente en los departamentos de Izabal y Alta Verapaz, algunos en Petén, Guatemala y en la Costa Sur (Figura No. 7). En total se visualizan 27 puntos de muestreo.

Los departamentos de Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango, señalados por Rosen (1979) como áreas de importante endemismo centroamericano, no presentan ninguna colecta.

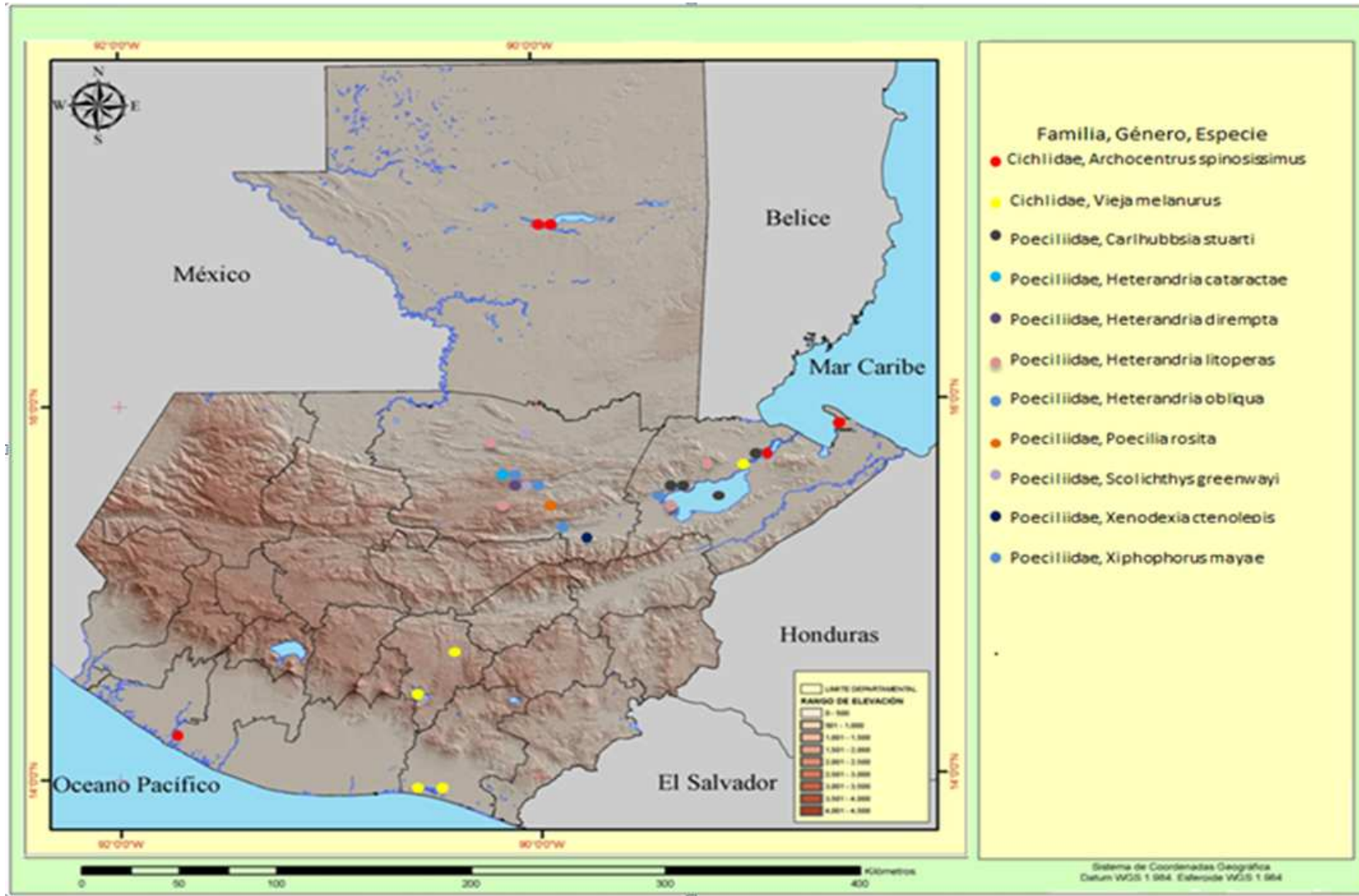


Figura No. 8 Puntos de colecta de especies endémicas (Trabajo de campo, 2011)

6.3.2 Especies introducidas

Las especies introducidas son *Micropterus salmoides*, *Pomoxis nigromaculatus* (Familia Centrarchidae) *Oreochromis aureus* y *Oreochromis mossambicus* (Familia Cichlidae) (Figura No. 8)

Estas especies han sido introducidas en muchos otros países alrededor del mundo, ya que son una fuente de alimentación para los humanos. En otros países han reportado problemas ecológicos debido a su introducción sin estudios biológicos previos, como es el desplazamiento de especies endémicas y nativas (Froese y Pauly 2004). Las familia Cichlidae y Centrarchidae fueron las únicas que mostraron especies introducidas, esto se debe a que estas familias son conocidas por su uso en la acuicultura y por el consumo de su carne, estas especies fueron introducidas para estos fines.

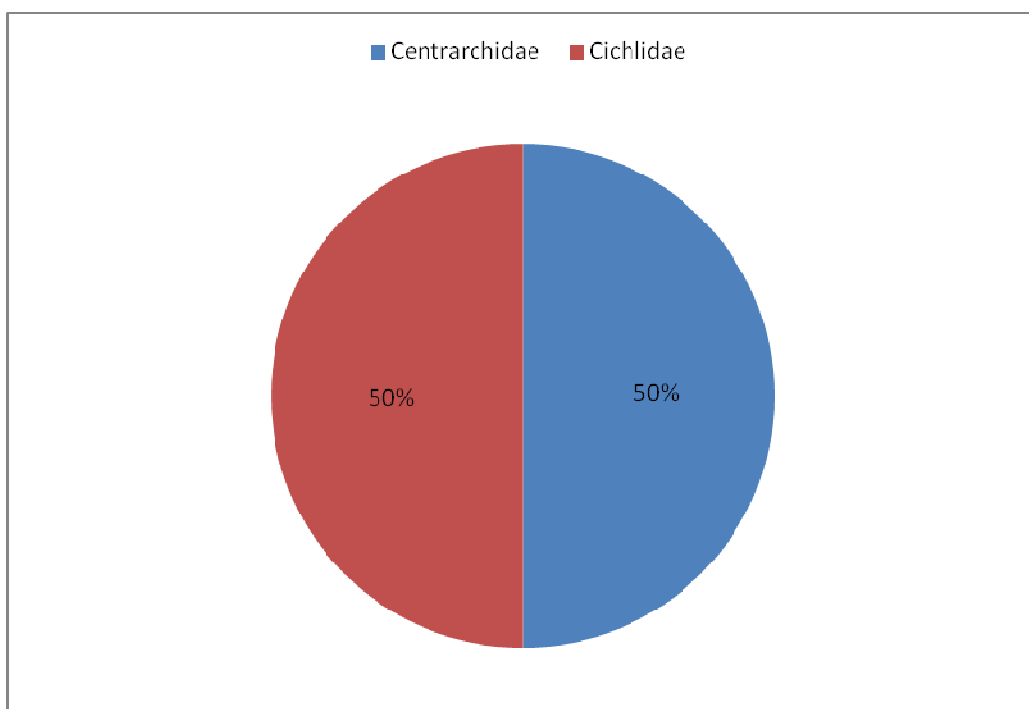


Figura No. 9 Porcentaje de especies introducidas por familia.
(Trabajo de campo, 2011).

Las especies introducidas pueden apreciarse en 7 departamentos, la especie con mayor presencia es *Oreochromis aureus*, presente en Izabal, Petén, Alta Verapaz, Escuintla y Santa Rosa, seguida de *Micropterus salmoides* en Santa Rosa y Guatemala y luego por *Pomoxis nigromaculatus* en el lago de Atitlán y *Oreochromis mossambicus* en el lago de Izabal (Figura No. 9).

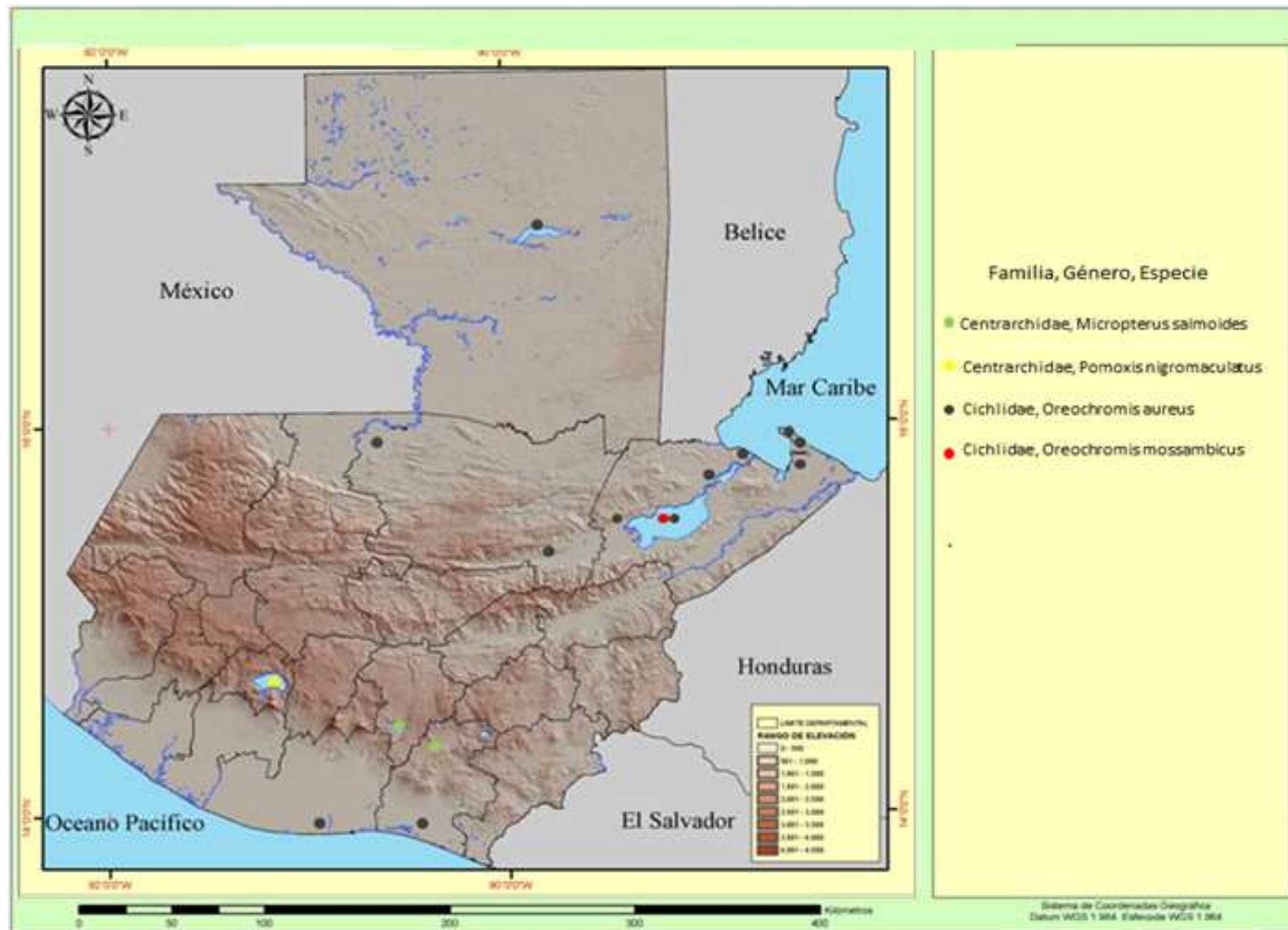


Figura No. 10 Puntos de colecta de especies introducidas (Trabajo de campo, 2011).

6.3.3 Especies amenazadas

Las especies amenazadas son: *Archocentrus nigrofasciatus*, *Cichlasoma trimaculatum*, *Oreochromis aureus*, *Petenia splendida* (Cichlidae), *megalops atlanticus* (Megalopidae), *scolichthys greenwayi* y *poecilida gracilis* (Poeciliidae) (Figura No. 10).

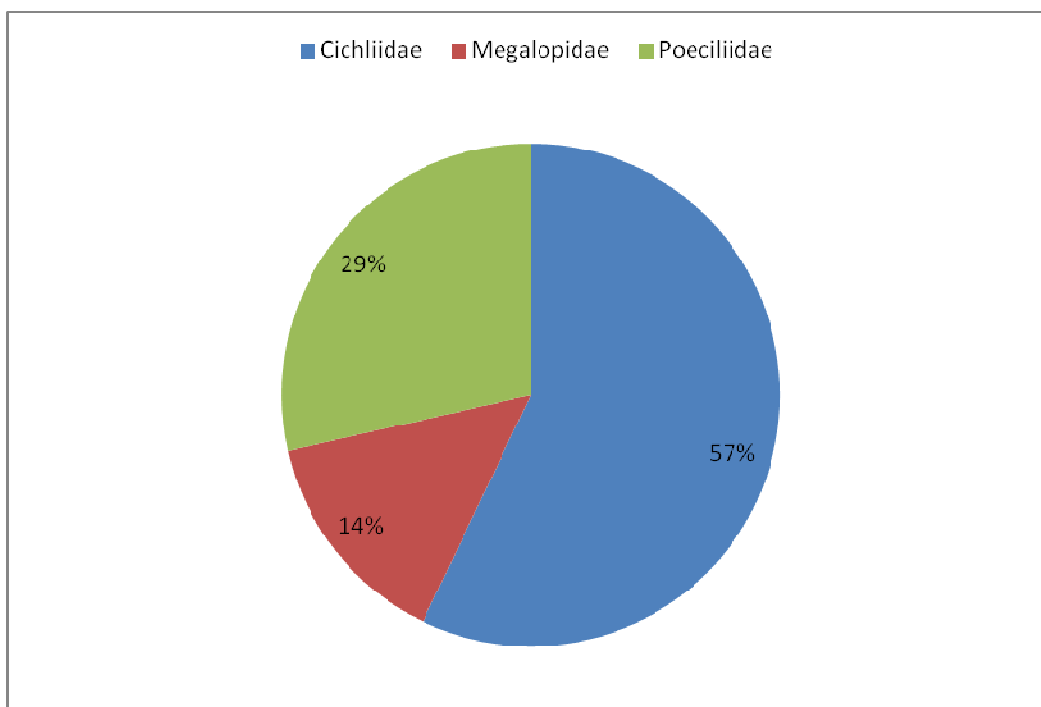


Figura No. 11 Porcentaje de especies amenazadas por familia.
(Trabajo de campo, 2011)

Las especies amenazadas, que suman 7 en total, se encuentran distribuidas en los departamentos de la Costa Sur, Izabal, Alta Verapaz, Petén y Guatemala (Figura No. 11).

La especie con mayor número de colectas es *Cichlasoma trimaculatum* con 14 colectas, seguida de *Poecilida gracilis* con 13, *Archocentrus nigrofasciatus*, *Oreochromis aureus* y *Petenia splendida* con 11, *Scolichthys greenwayi* con 3 y *Megalops atlanticus* con 2.

La mayor presencia de colectas está en el departamento de Escuintla e Izabal.

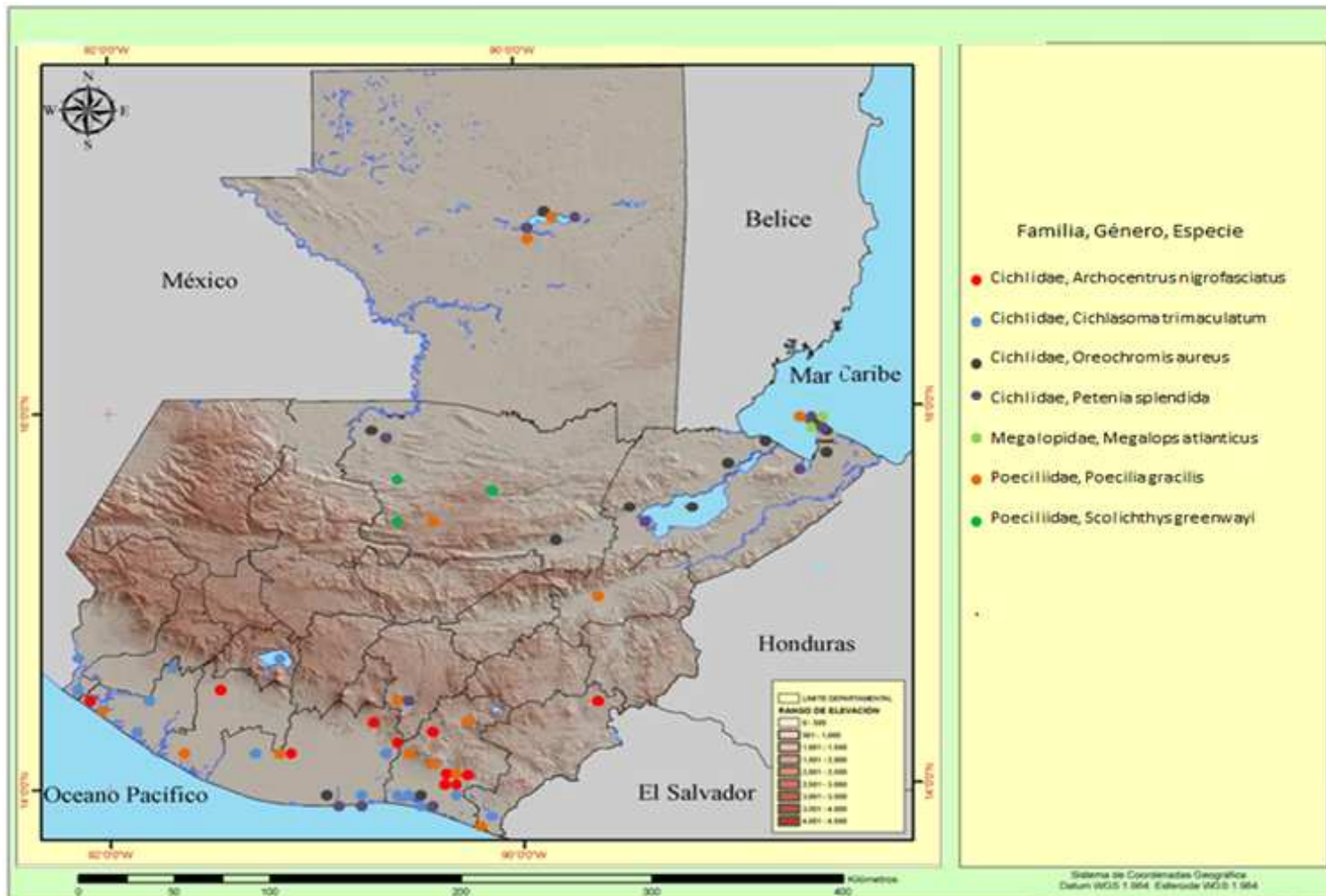


Figura No. 12 Puntos de colecta de especies amenazadas (Trabajo de campo, 2011).

6.3.4 Especies nativas

Un total de 137 especies nativas fueron encontradas en las bases de datos de las colecciones de referencia, de las cuales *Archocentrus nigrofasciatus*, *Cichlasoma trimaculatum*, *Petenia splendida*, *Megalops atlanticus* y *Poecilia gracilis* se encuentran bajo amenaza.

Las familias con mayor diversidad son las familias Cichlidae con 25 especies Poeciliidae con 21, Gobiidae con 13, Ariidae y Gerreidae con 8 especies, seguidas de Carangidae y Centropomidae con 6 especies, Characidae con 5, Atherinopsidae y Clupeidae con 3, Achiriidae, Albulidae, Belonidae, Hemiraptidae, Synbranchidae, Synodontidae y Tetraodontidae con dos, Carcharinidae, Anablepidae, Atherinidae, Batrachoidae, Chaetodontidae, Gymnotidae, Haemulidae, Heptapteridae, Megalopidae, Paralichthidae, Rivulidae, Sciaenidae, Scrombidae, Sphyraenidae con 1 (Figura No. 12).

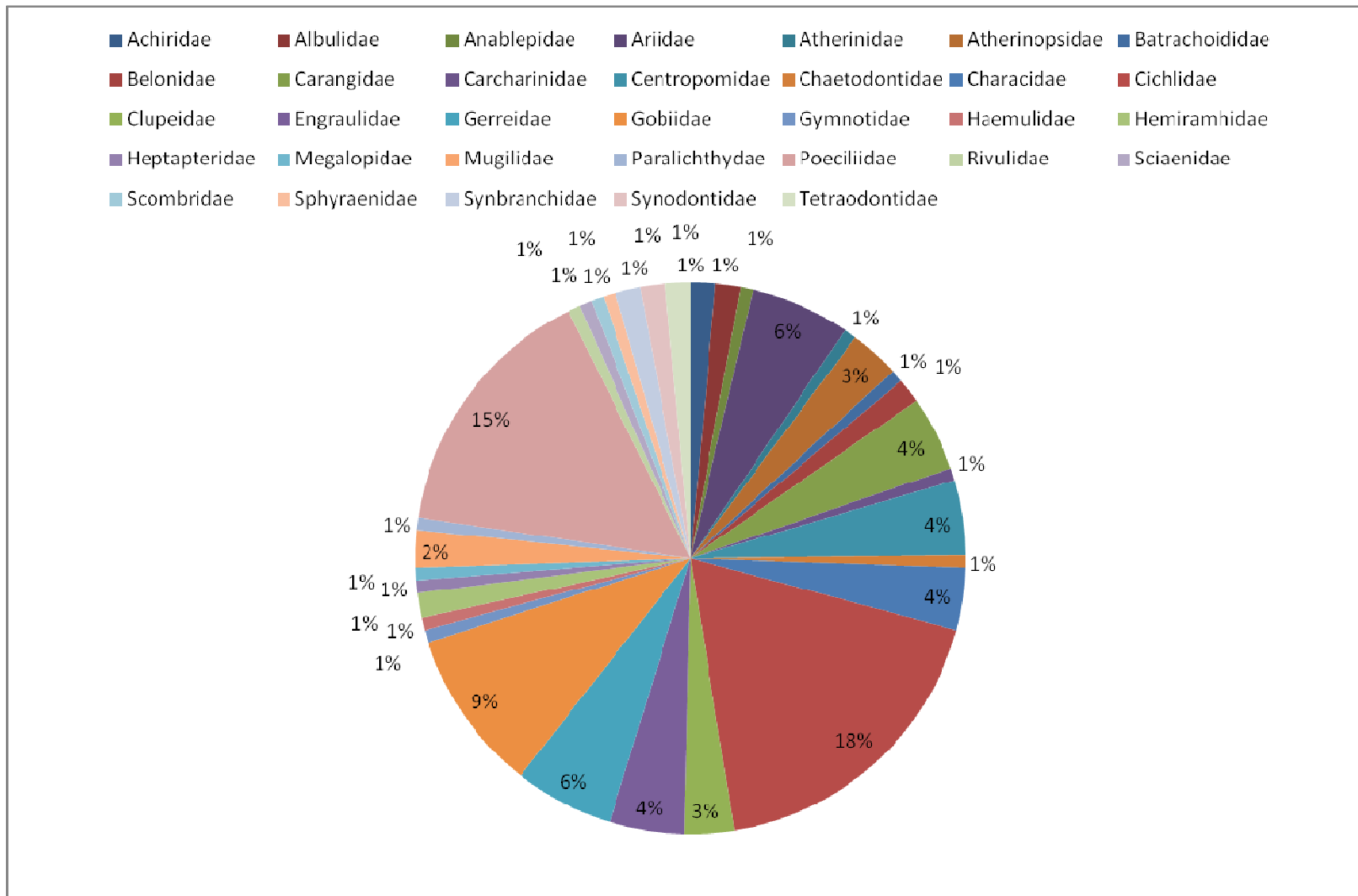


Figura No. 13 Porcentaje de especies nativas por familia
(Trabajo de campo, 2011).

6.3.5 Especies nativas de mayor diversidad

Las familias Poeciliidae y Cichlidae son familias con gran diversidad de especies nativas dentro de las colecciones, como puede apreciarse en los mapas (Figura No. 13 y No. 14).

La familia Poeciliidae presenta gran riqueza de especies, siendo la más diversa, su presencia en el territorio guatemalteco abarca desde ambientes costeros hasta áreas de mayor altitud, ya que cuenta con especies de agua dulce y salobre.

El mayor número de colectas se puede apreciar el departamento de Escuintla, seguido por Izabal, Santa Rosa, Izabal, Alta Verapaz, Retalhuleu, Petén, Guatemala, San Marcos y Huehuetenango (Figura No. 14).

La familia Cichlidae tiene presencia en gran parte del territorio Guatemalteco, con fuerte presencia en la Costa Sur e Izabal; pocas o ninguna colecta en los departamentos de Quiché, Huehuetenango, Totonicapán, Chimaltenango Sacatepéquez, El Progreso y Jalapa.

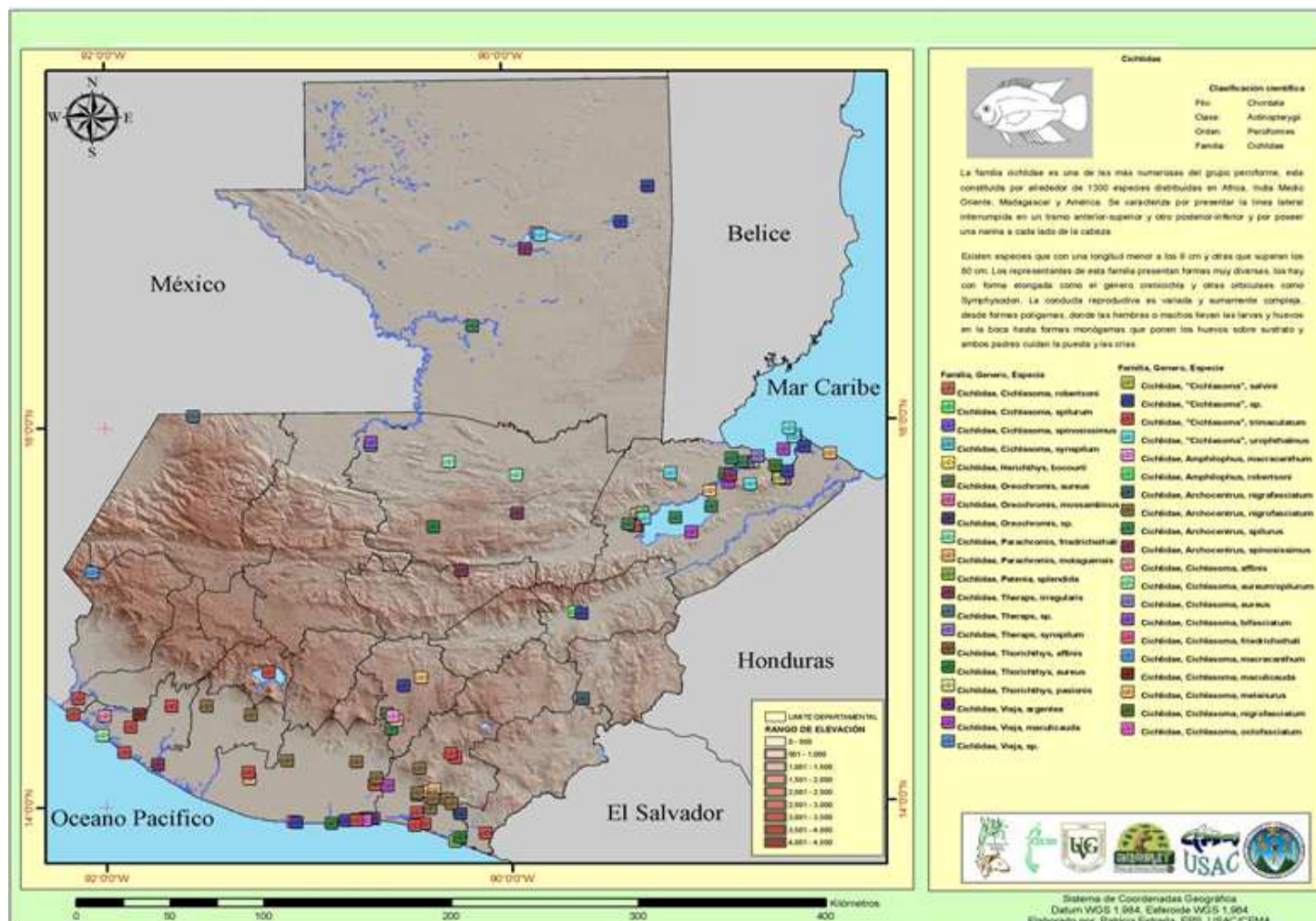


Figura No. 14. Puntos de colecta de la familia Cichlidae (Trabajo de campo, 2009).

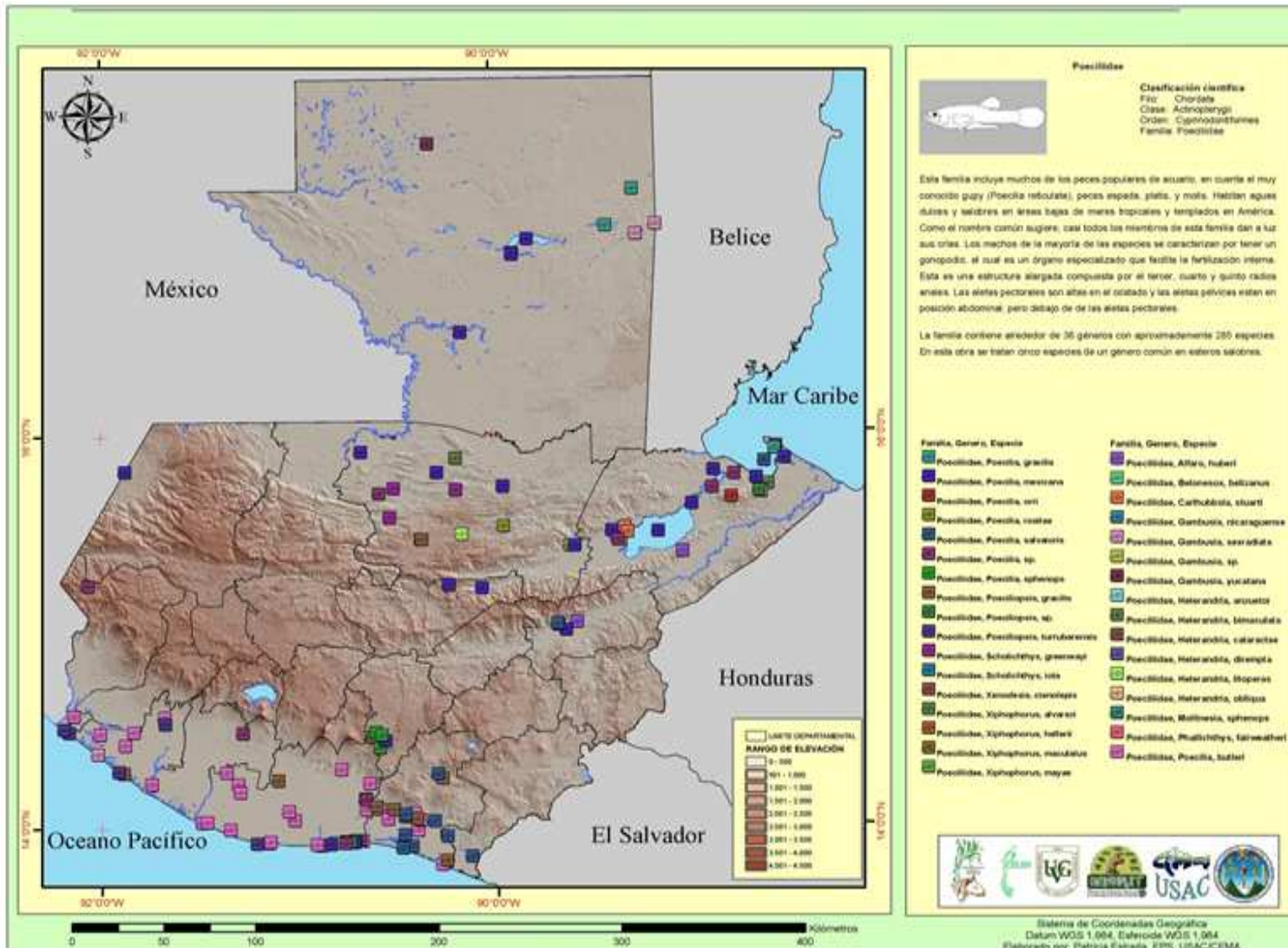


Figura No. 15. Puntos de colecta de la familia Poeciliidae (Trabajo de campo, 2009).

6.4 Distribución de especies

Se determinó que el departamento de Izabal con presencia de 29 familias es el que presenta mayor diversidad, seguidos por Santa Rosa, Escuintla y Petén.

(Figura No. 15).

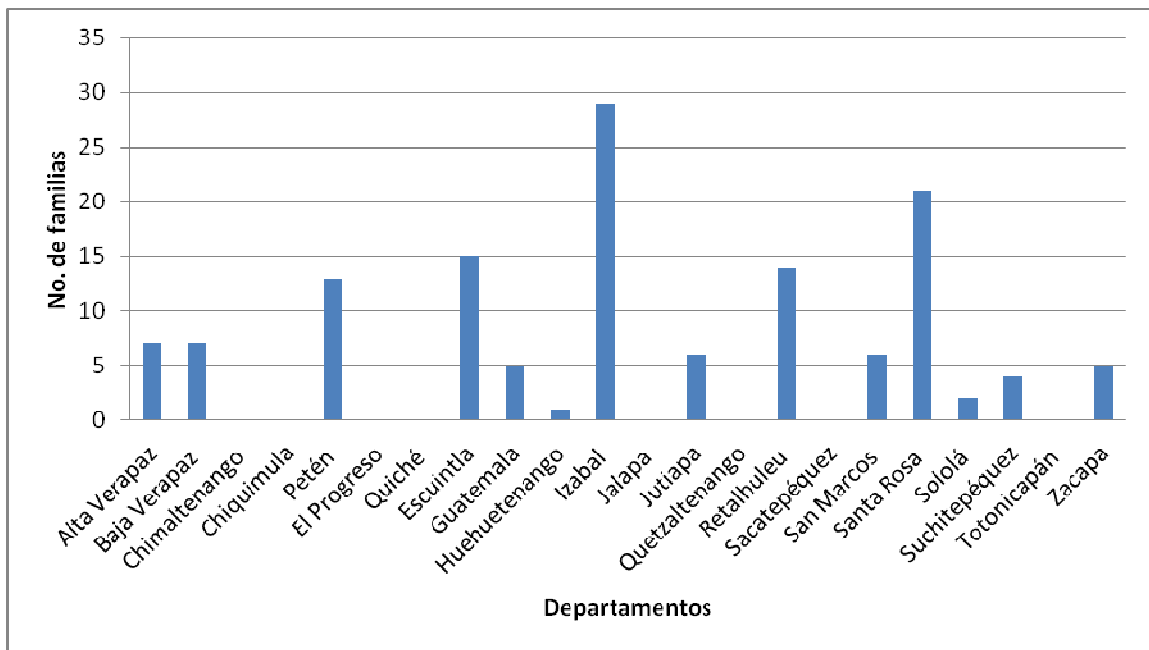


Figura No. 16. Familias de peces de aguas continentales por departamentos de Guatemala (Trabajo de campo, 2011).

De los 22 departamentos de Guatemala, 14 presentan colectas, siendo el departamento de Izabal, con 29 familias colectadas el que presenta mayor diversidad, seguido por Santa Rosa con 21, Escuintla con 15, Retalhuleu con 14, Petén con 13, las Verapaces con 7, Jutiapa y San Marcos con 6, Guatemala y Zacapa con 5, Suchitepéquez con 4, Sololá con 2 y Huehuetenango con 1.

Los departamentos de Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Quiché, Jalapa, Quetzaltenango, Sacatepéquez y Totonicapán no tienen ningún registro.

Las familias con mayor presencia en los departamentos son las Familias Cichlidae y Poeciliidae las cuales se registran en 13 departamentos, seguidas de las familias Characidae y Gobiidae con 12 (Cuadro No. 5).

Cuadro No. 5. Listado de familias por departamento presentes en las colecciones de referencia

Deptos/familias	Achir	Albul	Anabl	Ariid	Atherini	Atherind	Batrac	Belon	Caran	Carch	Centrar	Centropd	Chaet	Charad	Cichl	Clupe	Engra	Gerre	Gobii	Gymnd	Haemu	Hemir	Hepta	Mega	Mugil	Para	Poeci	Rivul	Sciae	Scom	Sphyr	Synbr	Syngn	Synod	Tetra	Total		
Alta Verapaz				x	x									x	x				x							x	x										7	
Baja Verapaz						x								x	x				x			x					x	x										7
Chimaltenango																																					0	
Chiquimula																																					0	
Petén			x	x				x						x	x	x		x	x				x				x					x					13	
El Progreso																																					0	
Quiché																																					0	
Escuintla		x		x				x					x	x	x		x	x	x					x		x	x					x		x	x	x	15	
Guatemala														x	x				x					x		x											5	
Huehuetenango																											x										1	
Izabal	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	29	
Jalapa																																					0	
Jutiapa				x							x			x	x				x								x										6	
Quetzaltenango																																					0	
Retalhuleu	x		x	x				x			x		x	x	x	x	x	x	x					x	x	x											14	
Sacatepéquez																																					0	
San Marcos														x	x	x			x						x	x											6	
Santa Rosa	x		x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x						x	x			21	
Sololá															x				x																		2	
Suchitepéquez														x	x				x								x										4	
Totonicapán																																					0	
Zacapa														x	x			x									x						x			5		
TOTAL	3	2	4	7	3	1	1	3	4	1	1	4	1	12	13	5	4	6	12	1	1	1	1	1	5	3	13	5	1	1	3	3	3	2	4	135		

Fuente: Trabajo de campo, 2011

VII. CONCLUSIONES

- Se encontraron 34 de las 48 familias reportadas para Guatemala, 152 especies de las 241 reportadas, de las cuales a 45 se le agregaron sinónimos y actualizaciones.
- Las especies introducidas son 4, en su mayoría pertenecientes a la familia Cichlidae, 7 especies amenazadas, principalmente de la familia Cichlidae, las especies endémicas suman 11.
- Las familias con mayor riqueza de especies son Poeciliidae con 31 especies, seguida de la familia Cichlidae con 29 especies.
- Los peces de agua dulce representados en las colecciones de referencia son muy diversos, pero relativamente pobre en especies endémicas.
- Los departamentos de Quiché, Chimaltenango y Huehutenango, se encuentran pobremente representadas, de igual forma, las familias Sygnathidae, Batrachoididae y Achiridae son familias con poca representación dentro de las colecciones.

VIII. RECOMENDACIONES

- Continuar con el procesamiento de la información contenida en las bases de datos de las colecciones nacionales, en el tema de peces marinos que aún no ha sido trabajada.
- Generar estudios que involucren a las colecciones de referencia, tanto para obtener muestras zoológicas como para dar uso a la información contenida en sus bases de datos.
- Realizar investigaciones que generen muestras de peces en las regiones pobremente representadas en las colecciones de referencia, como es el caso de algunos departamentos del país como Quiché, Chimaltenango, Chiquimula, El Progreso, Jalapa, Quetzaltenango, Sacatepéquez y Totonicapán a través de colectas en los cuerpos de agua.
- Realizar estudios en los sitios ya muestreados para observar las variaciones de las poblaciones en el tiempo.
- Dar seguimiento a este estudio, ampliándolo con datos de los museos extranjeros.
- En base a los mapas de puntos de colecta de especies endémicas, amenazadas e introducidas, establecer prioridades en cuanto a estudio y conservación, identificando las principales presiones sobre los recursos naturales amenazados para diseñar, planificar e implementar planes de manejo y ordenamiento pesquero que garanticen la presencia del recurso en el tiempo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Ayala-Pérez, L; Aviles-Alatraste, E; Rojas-Galaviz, JL. 1998. Estructura de la comunidad de peces en el sistema Candelaria-Panlau, Campeche, México. *Revista Biología Tropical* 46 (3): 763-774.
2. Barrientos, C. 1999. Caracterización de la ictiofauna con importancia alimenticia de los ríos San Pedro y Sacluc, en el área de influencia de la estación biológica "Las Guacamayas", Departamento de El Petén, Guatemala. Tesis Lic. Biól. Guatemala, USAC. 37 p.
3. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1999. Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB). Guatemala, CONAP. 95 p.
4. _____. 2003. Listado de especies amenazadas en Guatemala (en línea). Guatemala, CONAP. Consultado 15 nov. 2010. Disponible en <http://reservasdeguatemala.org/web/documentos/leas.oficial1.pdf>
5. _____. 2006. Biodiversidad de Guatemala (en línea). Guatemala, CONAP. Consultado 12 oct. 2010. Disponible en <http://www.chmguatemala.gob.gt/libro-biodiversidad-de-guatemala>
6. Froese, R; Pauly, D. 2007. Fishbase (en línea). Guatemala, Fishbase. Consultado 5 jun. 2010. Disponible en <http://www.Fishbase.org>.
7. FUNDAECO (Fundación Universitaria para el Desarrollo y la Competitividad, EC.) 2001. Estrategia regional de biodiversidad para los países del Trópico Andino (en línea). Ecuador, FUNDAECO. Consultado 18 ago. 2011. Disponible en <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/dct3.PDF>
8. Granados, P. 2001. Ictiofauna de la laguna Lachuá, Parque Nacional laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Tesis Lic. Biól. Guatemala, USAC. 73 p.
9. INBIO (Instituto Nacional de Biodiversidad, CR). 2006. Especies endémicas (en línea). Costa Rica, INBIO. Consultado 15 ene. 2010. Disponible en <http://www.inbiiio.ac.cr/es/biod/estrategia/paginas/diversidad02>
10. Kihn Pineda, PH; Cano, EB; Morales, A. 2006. Peces de las aguas interiores de Guatemala. *En* Cano, EB. (ed). 2006. Biodiversidad de Guatemala. Guatemala, UVG; FONACON; MARN; CONCYT; SENACYT. v. 1, p. 457-485.

11. Nelson, J. 1994. Fishes of the world. 3 ed. New York, John Wiley & Sons. 600 p.
12. Pérez, S; Cajas, J; Echeverría, J; Masaya, L; Jolón, M. 2005. Las colecciones de mamíferos y las áreas silvestres protegidas de Guatemala. Guatemala, USAC; CONCyT; CONACYT. 31 p.
13. Quintana Morales, Y. 2007. Comparación de la ictiofauna asociada a las raíces de mangle rojo (*Rizophora mangle*: Rizophoraceae), en los sitios Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico y Reserva Natural Privada Manchón Guamuchal, durante las épocas seca y lluviosa. Tesis Lic. Biól. Guatemala, USAC. 71 p.
14. Rosen, D. 1979. . Fishes from the upland and intermontane basins of Guatemala: revisionary studies and comparative geography. United States, Bulletin Florida State Museum Biological Sciences. 109 p.
15. Schmitter, JJ. 2009. Colecciones de peces en ECOSUR (en línea). México, Colegio de la Frontera Sur; ECOSUR. Consultado 22 mar. 2009. Disponible en <http://www.ecosur.mx/ecofronteras/ecofront15/pdf/coleccion-peces.pdf>
16. Vásquez, C. 2009. Actualización y adecuación de la colección de referencia científica de Herpetofauna del Museo de Historia Natural (en línea). Guatemala, USAC. Consultado 22 mar. 2009. Disponible en <http://www.oebusac.org/investigaciones/CoIMUSHNAT.pdf>

X. ANEXO

Anexo 1. Localidades con sus coordenadas geográficas y familias encontradas
(Trabajo de campo)

Familias	Departamento	Sitio	Lat	Long
Albulidae Ariidae Carcharhinidae Chaetodontidae Gobiidae Synodontidae Tetraodontidae	ESCUINTLA	A lo largo de la plataforma continental Costa del Pacifico	13.921	-91.210
Gerreidae Lutjanidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Aeroclub, próximo a Iztapa	13.929	-90.728
Cichlidae Rivulidae	ESCUINTLA	Aeropuerto, Mangle, Canal	13.932	-90.718
Cichlidae	ESCUINTLA	Aldea Brito	14.148	-90.666
Poeciliidae	IZABAL	Aldea Campo Dos, Rio Motagua	15.397	-89.042
Poeciliidae	RETALHULEU	Aldea Cala Blanco Pampa Dule	14.535	-91.678
Ariidae Carangidae Centropomidae Engraulidae Gobiidae Mugilidae Paralichthyidae	RETALHULEU	Aldea el Chico, canal Bejucal	14.405	-92.034
Ariidae Centropomidae Gobiidae	JUTIAPA	Aldea El Paraiso, Rio Nueva Paz	13.808	-90.195
Paralichthyidae	SAN MARCOS	Aldea Limones, Rio Suchiate	14.590	-92.174
Cichlidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Aldea Oliveros	13.986	-90.401
Characidae Cichlidae Gobiidae Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Aldea Salajuil, Rio Chixoy	15.470	-90.370
Achiridae Atherinidae Batrachoididae Carangidae Cichlidae Clupeidae Gerreidae Gobiidae Haemulidae Mugilidae Poeciliidae Rivulidae	IZABAL	Bahía de Amatique	15.850	-88.620

Synodontidae Tetraodontidae Lutjanidae				
Achiridae Anablepidae Ariidae Atherinopsidae Carangidae Centropomidae Characidae Cichlidae Clupeidae Engraulidae Gobiidae Mugilidae Paralichthyidae Poeciliidae Tetraodontidae	SANTA ROSA	Area de Usos Múltiples Monterrico	13.898	-90.479
Poeciliidae Characidae Cichlidae Gerreidae	ZACAPA	Rio Parabién	15.031	-89.678
Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Arroyo 1.5Km NW de Semuc Champey	15.536	-89.951
Gerreidae	ESCUINTLA	Bae Area	13.926	-90.766
Albulidae Anablepidae Belonidae Carangidae Cichlidae Lutjanidae Poeciliidae Rivulidae Tetraodontidae	IZABAL	Bahía la Graciosa	15.862	-88.517
Poeciliidae Characidae Cichlidae Gerreidae Sphyraenidae	ZACAPA	Rio Parabién	15.031	-89.678
Characidae Gobiidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Barrita	13.916	-90.913
Characidae	ESCUINTLA	Barrita Vieja	13.920	-90.894
Cichlidae	PETEN	Biotopo Dos Lagunas	17.693	-89.533
Ariidae	IZABAL	Biotopo Protegido Chocón Machacas	15.810	-88.880

Centropomidae Characidae Cichlidae Engraulidae Gerreidae Gobiidae Mugilidae Poeciliidae				
Poeciliidae Characidae Cichlidae Gobiidae Poeciliidae Sygnathidae	IZABAL	Bocas del Polochic	15.460	-89.370
Characidae Cichlidae Gerreidae Mugilidae Poeciliidae Rivulidae	ESCUINTLA	Buena Vista, Canal de Chiquimulilla	13.929	-90.745
Characidae Cichlidae Poeciliidae Atherinopsidae	RETALHULEU	Caballo Blanco	14.493	-91.836
Characidae Cichlidae Clupeidae Poeciliidae	IZABAL	Cambalache	15.912	-88.566
Cichlidae Poeciliidae Anablepidae Ariidae Atherinopsidae Belonidae Carangidae Characidae Rivulidae Synbranchidae Tetraodontidae Gobiidae	SANTA ROSA	Canal de Chiquimulilla	13.811	-90.279
Gobiidae	SANTA ROSA	Canal de Chiquimulilla, Aldea El Pumpo	13.896	-90.494
Characidae	IZABAL	Canal pequeño Exmibal	15.510	-89.360
Gobiidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Cementerio	14.086	-91.053

Achiridae				
Anablepidae				
Ariidae				
Atherinopsidae				
Characidae				
Cichlidae				
Poeciliidae				
Clupeidae				
Engraulidae				
Tetraodontidae				
Rivulidae	IZABAL	Playa Ramoncitos	15.701	-88.648
Ariidae				
Cichlidae				
Clupeidae				
Gerreidae				
Mugilidae				
Sphyraenidae	IZABAL	El Cabo	15.960	-88.590
Cichlidae				
Engraulidae	IZABAL	El Chipon	15.530	-89.331
Characidae				
Cichlidae				
Poeciliidae	IZABAL	El Golfete	15.720	-88.887
Cichlidae	IZABAL	El Golfete, Cayo Julio	15.727	-88.913
Cichlidae	IZABAL	El Golfete, Cayo Piedra	15.680	-88.899
Poeciliidae	IZABAL	El Golfete, los Belenes	15.720	-88.887
Cichlidae	IZABAL	El Golfete, Los Palafitos	15.788	-88.829
Cichlidae				
Poeciliidae	SANTA ROSA	El Obraje	14.038	-90.387
Gerreidae	ESCUINTLA	El Paredon	13.917	-91.064
Characidae				
Cichlidae	GUATEMALA	El Relleno	14.451	-90.565
Poeciliidae	PETEN	El Remate	17.488	-90.316
Ariidae				
Cichlidae				
Gerreidae	IZABAL	Entrada al Rio Tatin, Rio Dulce	15.782	-88.799
Cichlidae				
Poeciliidae	ESCUINTLA	Linda Mar	13.912	-90.891
Anablepidae				
Characidae				
Clupeidae				
Gobiidae	RETALHULEU	Estero Acapan	14.364	-91.984
Characidae				
Clupeidae	SAN MARCOS	Estero Tilapa	14.493	-92.166
Cichlidae	ESCUINTLA	Finca Argelia	14.114	-90.675
Cichlidae				
Characidae				
Poeciliidae	ESCUINTLA	Finca Bolivia, Rio El Naranja	14.041	-91.025
Characidae				
Cichlidae	Santa Rosa	Finca Chaguites, Zanjon Chaguites	14.196	-90.453

Ariidae				
Cichlidae				
Mugilidae				
Poeciliidae	SANTA ROSA	Finca Chiquihuitan, Las Islas	13.964	-90.468
Characidae	JUTIAPA	Finca La Trinidad, canal de riego a orilla de carretera	13.920	-90.185
Characidae	JUTIAPA	Finca La Trinidad	13.920	-90.185
Cichlidae	ESCUINTLA	Finca Las Flores, Rio La Mora	14.235	-90.763
Cichlidae				
Clupeidae				
Poeciliidae	SANTA ROSA	Finca San Bernardo	13.832	-90.256
Characidae	SANTA ROSA	Finca San Luis, Km. 99	14.093	-90.523
Poeciliidae				
Anablepidae				
Cichlidae				
Poeciliidae	PETEN	Flores	16.927	-89.890
Characidae				
Cichlidae	IZABAL	Frente a Punta Lagartos	15.470	-89.400
Gobiidae				
Poeciliidae				
Synbranchidae	ESCUINTLA	Hacienda la Negra	14.045	-90.553
Cichlidae				
Gerreidae				
Poeciliidae				
Tetraodontidae	IZABAL	Hotel Catamaran	15.787	-88.774
Characidae				
Gobiidae	ESCUINTLA	Isla Chicales	13.998	-91.399
Engraulidae				
Gobiidae	ESCUINTLA	Isla Ferrate	13.922	-90.766
Cichlidae	IZABAL	Rio Selempin	15.463	-89.355
Cichlidae	IZABAL	Rio Icabal	15.557	-88.986
Ariidae				
Cichlidae				
Clupeidae				
Gerreidae				
Gobiidae	IZABAL	Jaloe	15.826	-88.390
Cichlidae				
Gobiidae				
Poeciliidae	SAN MARCOS	La Blanca	14.575	-92.140
Cichlidae				
Poeciliidae	ESCUINTLA	La Providencia, Rio Tejuta	13.936	-90.718
Cichlidae				
Mugilidae				
Poeciliidae	GUATEMALA	Lago de Amatitlán	14.473	-90.581
Cichlidae				
Gobiidae	SOLOLA	Lago de Atitlán	14.711	-91.195
Ariidae				
Characidae	IZABAL	Lago de Izabal	15.500	-89.320

Cichlidae Engraulidae Gerreidae Gobiidae Synbranchidae Poeciliidae				
Ariidae Characidae Cichlidae Clupeidae Gerreidae Poeciliidae Tetraodontidae	PETEN	Lago Peten Itzá	16.997	-89.812
Cichlidae Poeciliidae	GUATEMALA	Laguna Calderas	14.409	-90.589
Cichlidae	JUTIAPA	Laguna de Ipala	14.555	-89.638
Poeciliidae	PETEN	Laguna de Yaxhá	17.062	-89.409
Cichlidae Poeciliidae	JUTIAPA	Laguna El Comendador	13.955	-90.253
Gobiidae	SUCHITEPEQUE Z	Laguna El Muerto	14.204	-91.476
Cichlidae Poeciliidae	JUTIAPA	Laguna El Tule	13.852	-90.130
Characidae Cichlidae Poeciliidae	SUCHITEPEQUE Z	Laguna Güiscoyol	14.228	-91.745
Gerreidae Gobiidae	PETEN	Laguna Sacnab	17.061	-89.366
Characidae Cichlidae Clupeidae Gerreidae Sphyraenidae Tetraodontidae	PETEN	Laguna Yaxhá	17.062	-89.409
Tetraodontidae	SANTA ROSA	Las Lisas	13.800	-90.258
Poeciliidae	ESCUINTLA	Linda Mar, Inv. II	13.912	-90.891
Gerreidae Atherinidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Liquin, Rio Maria Linda, desembocadura	13.938	-90.706
Poeciliidae	IZABAL	Litoral de Hotel "El Chabil, Lago de Izabal	15.524	-89.333
Ariidae Cichlidae Gerreidae Gobiidae Poeciliidae	IZABAL	Manchon Guamuchal	14.381	-92.019
Cichlidae Gerreidae	IZABAL	Mariscos	15.424	-89.086

Characidae Cichlidae Poeciliidae Rivulidae	ALTA VERAPAZ	Pantano Rubelpuy	15.810	-90.289
Ariidae Cichlidae Mugilidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Papaturro	13.904	-90.431
Ariidae Atherinopsidae Characidae Cichlidae Hemiramphidae Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Parque Nacional Laguna Lachuá	15.916	-90.675
Anablepidae Gobiidae Mugilidae	ESCUINTLA	Patio de la Barra	13.915	-90.908
Characidae Poeciliidae	PETEN	Melchor	17.065	-89.153
Poeciliidae	PETEN	Rio Mopán	17.016	-89.257
Cichlidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Playa Waikiki	13.926	-90.726
Cichlidae Gobiidae Poeciliidae	IZABAL	Castillo de San Felipe	15.637	-88.993
Poeciliidae	SANTA ROSA	Presa los Esclavos	14.252	-90.274
Cichlidae	IZABAL	Puente Cahabón	15.466	-89.356
Cichlidae Poeciliidae	SUCHITEPEQUE Z	Puente del Rio Bravo	14.485	-91.284
Cichlidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Puente del Rio Julio	14.227	-90.643
Atherinopsidae Carangidae Cichlidae Clupeidae Gerreidae Gobiidae Mugilidae Paralichthyidae Poeciliidae Rivulidae Tetraodontidae	IZABAL	Puerto Barrios	15.735	-88.604
Achiridae Anablepidae Ariidae Characidae	RETALHULEU	Puerto de Champerico	14.291	-91.913

Cichlidae Engraulidae Gerreidae Gobiidae Poeciliidae				
Characidae Cichlidae Clupeidae Gerreidae Gobiidae Poeciliidae Rivulidae Sygnathidae Synbranchidae Tetraodontidae	ESCUINTLA	Puerto de San José	13.924	-90.820
Achiridae Anablepidae Ariidae Carangidae Carcharhinidae Characidae Cichlidae Clupeidae Engraulidae Engraulidae Gerreidae Mugilidae Poeciliidae Tetraodontidae	IZABAL	Punta de Manabique	15.927	-88.559
Carangidae Cichlidae Gerreidae Poeciliidae	IZABAL	Punta de Palma	15.766	-88.662
Cichlidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Quebrada El Jute	14.243	-91.105
Cichlidae Poeciliidae	PETEN	Riachuelo El Rosario	16.524	-90.160
Belonidae	IZABAL	Rio las Escobas	15.692	-88.636
Gobiidae Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Rio Caboncito	15.452	-89.563
Characidae	ALTA VERAPAZ	Rio Canguinik	15.704	-90.583
Poeciliidae	ESCUINTLA	Rio Coyolate	14.225	-91.309
Characidae	IZABAL	Rio Dulce	15.816	-88.750
Ariidae Clupeidae Poeciliidae	PETEN	Rio El Cabro	16.927	-89.890

Characidae Cichlidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Rio El Tigre	14.094	-90.594
Cichlidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Rio Helado	14.109	-90.611
Belonidae Cichlidae Gerreidae Gobiidae Poeciliidae Sygnathidae Tetraodontidae	PETEN	Rio Holmul	17.248	-89.270
Mugilidae Poeciliidae	ZACAPA	Rio Hondo	15.043	-89.585
Gerreidae Tetraodontidae	PETEN	Rio Ixtinto	17.007	-90.000
Cichlidae	RETALHULEU	Rio Jesús	14.394	-92.021
Poeciliidae	HUEHUJETENAN GO	Rio Lagartero	15.823	-91.878
Characidae Gobiidae Mugilidae Poeciliidae Tetraodontidae	IZABAL	Rio Las Escobas	15.692	-88.636
Poeciliidae	SANTA ROSA	Rio Los Chivos	14.046	-90.404
Characidae Cichlidae	SANTA ROSA	Rio Margarita	14.010	-90.296
Poeciliidae	ESCUINTLA	Rio Michatoya	14.094	-90.662
Cichlidae Poeciliidae	RETALHULEU	Rio Ocosito	14.568	-91.682
Characidae	SAN MARCOS	Rio Pacaya	14.540	-92.094
Poeciliidae	BAJA VERAPEZ	Rio Panima	15.222	-90.064
Characidae Cichlidae Gerreidae	IZABAL	Rio Polochic	15.466	-89.356
Characidae Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Rio Sachichaj	15.581	-90.532
Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Rio Sajaná	15.470	-90.372
Characidae Poeciliidae Rivulidae	IZABAL	Rio Sechoc	15.507	-89.400
Cichlidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Rio Seco o Rio Grande	14.055	-90.464
Cichlidae	IZABAL	Rio Selemín	15.463	-89.355
Cichlidae Poeciliidae Rivulidae	ALTA VERAPAZ	Rio Semococh	15.736	-89.953
Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Rio Seocoquito	15.432	-89.616

Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Rio Sesajal	15.722	-90.194
Cichlidae	PETEN	Rio Subin	16.562	-90.257
Cichlidae Gobiidae	IZABAL	Rio Sumache	15.736	-89.186
Poeciliidae	RETALHULEU	Rios Ixtán	14.283	-91.888
Characidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Salina Montepeque	13.926	-91.155
Poeciliidae	PETEN	Santa Elena	16.919	-89.891
Ariidae	IZABAL	Santa Maria	15.777	-88.677
Centrarchidae	Santa Rosa	Laguna del Pino	14.344	-90.394
Poeciliidae Cichlidae Engraulidae Ariidae Belonidae Characidae Clupeidae Gerreidae Gobiidae Mugilidae Rivulidae Tetraodontidae	IZABAL	Santo Tomas	15.692	-88.617
Poeciliidae	IZABAL	Selempin	15.463	-89.355
Cichlidae Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Semuc Champey	15.536	-89.951
Centropomidae Gerreidae Paralichthyidae Poeciliidae	ESCUINTLA	Sipacate	13.931	-91.149
Characidae Cichlidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Rio Ulapa	14.034	-90.316
Characidae Cichlidae Poeciliidae	SAN MARCOS	Tacaná	15.240	-92.067
Gobiidae Poeciliidae	GUATEMALA	Tacaton	14.443	-90.562
Cichlidae Mugilidae Paralichthyidae Poeciliidae	SAN MARCOS	Tilapa	14.493	-92.166
Characidae Poeciliidae	ALTA VERAPAZ	Tributario Candelaria-Yalicar, entre Aldea Candelaria y la próxima	15.882	-90.193
Poeciliidae Anablepidae Cichlidae Gerreidae	PETEN	Yaxhá	17.062	-89.409

Sphyraenidae				
Characidae	ESCUINTLA	Zanjón Chilate	13.930	-90.798
Characidae	ESCUINTLA	Zanjón Chiribisco	14.149	-91.293
Cichlidae Gobiidae	RETALHULEU	Zanjón Jabalin	14.369	-91.920
Characidae	ESCUINTLA	Zanjón Jobo	13.965	-90.818
Characidae	ESCUINTLA	Zanjón Las Minas	14.183	-91.300
Poeciliidae	ESCUINTLA	Zanjón Salado	13.994	-91.351
Characidae Poeciliidae	SANTA ROSA	Zanjón Ulapa	14.034	-90.316
Poeciliidae	ESCUINTLA	Zanjón, entre Trozas y Aldea Huitziziu	14.031	-91.492