

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

**Informe final  
Práctica Profesional Supervisada**

**Producción de Peces de Ornato de la Asociación de Desarrollo  
integral de Piscicultores de Guatemala -ADIPGUA- en  
Masagua, departamento de Escuintla.**



**Presentado por:  
Gustavo Alberto Galindo López**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura.**

**Guatemala, Febrero del 2016**



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

**Informe final  
Práctica Profesional Supervisada**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure of a man in a red and white robe, holding a book. The shield is flanked by two golden lions and topped with a golden crown. The shield is set against a blue background with a green base. The entire emblem is surrounded by a grey border containing the Latin text "ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CAETERA ORBIS CONSPICUA CAROLINA".

**Producción de Peces de Ornato de la Asociación de Desarrollo  
integral de Piscicultores de Guatemala -ADIPGUA- en  
Masagua, departamento de Escuintla.**

**Presentado por:  
Gustavo Alberto Galindo López  
Carné No. 201240177**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura.**

**Guatemala, Febrero del 2016**

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

**Consejo Directivo**

Presidente	M.Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretario	M.BA Allán Franco de León
Representante Docente	M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	M.Sc. Adrián Mauricio Castro López
Representante Estudiantil	Lic. Francisco Emanuel Polanco Vásquez.
Representante Estudiantil	T.A. María José Mendoza Arzú

El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen del Profesor del curso M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, del estudiante universitario Gustavo Alberto Galindo López, titulado “Producción de Peces de Ornato de la Asociación de Desarrollo Integral de Piscicultores de Guatemala –ADIPGUA- en Masagua, departamento de Escuintla”, da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera  
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2016

## **ACTO QUE DEDICO**

A Dios por su inagotable fuente de inspiración

A mi madre, por su amor, por cada consejo y enseñanza, por apoyarme en cada momento y querer siempre lo mejor para mí, gracias por estar conmigo, este triunfo también es tuyo.

A mis tías Irene López y Rebeca Girón por darme su apoyo y cariño durante estos años.

A Carlos Girón (Q.E.P.D.) a pesar de los años te recuerdo y te llevo en mi corazón.

A mis abuelos por ser una fuente de inspiración, por sus consejos y palabras de amor.

A mis tías y tíos por su apoyo, cariño y consejo.

A mis primos, espejos de mi juventud y de los cuales he aprendido muchas cosas buenas de ellos.

A mis compañeros de ciclo por todas las experiencias que he vivido al lado de cada uno de ellos.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por darme la vida, la sabiduría y la perseverancia en cada momento de mi vida.

A mi amado país Guatemala.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Por haberme dado la valiosa oportunidad de realizar mis estudios en esta tan prestigiosa institución.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-:

Por tener tan linda carrera y haberme abierto las puertas para realizar mis estudios a nivel universitario y poder desenvolverme en el campo de la acuicultura.

A los catedráticos del -CEMA-:

Por compartirme sus conocimientos, por ayudarme a ser lo que soy ahora, gracias por todo el apoyo que me han brindado, y por ser un ejemplo a seguir.

A los miembros de la Asociación de Desarrollo Integral de Piscicultores de Guatemala –ADIPGUA-:

Por abrirme las puertas y recibirme durante dos meses, por hacerme sentir parte de ustedes y vivir experiencias inolvidables, me enseñaron mucho. Gracias por todo, cuentan conmigo siempre y estoy para serviles.

A la Familia García Guevara:

Por abrirme las puertas de su casa durante la pasantía y asimismo hacerme sentir parte de su familia.

## RESUMEN

La Acuariofilia es una afición que está basada en la cría de peces, y otros animales acuáticos, así como de plantas acuáticas, en acuarios o en estanques bajo condiciones en cierta medida controladas, es una actividad de origen muy antiguo y va ligado al de la Acuicultura. A nivel mundial el mercado más grande de producción de peces ornamentales es el Asiático, en Guatemala la producción de peces ornamentales, representa una importante fuente de ingresos para familias de la Costa Sur, tal es el caso de -ADIPGUA-.

La Asociación de Desarrollo de Piscicultores de Guatemala (ADIPGUA) es una asociación formada en el año 2006, y tiene como objetivo, mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Masagua, Escuintla. La asociación tiene su sede en Granja Versailles (Kilometro 76.5, Carretera CA9). Los miembros tienen como principal actividad económica la producción de peces ornamentales. En este documento se relata las actividades que realiza la asociación, en relación a la producción de peces, para su posterior comercialización.

Durante la práctica que duro 2 meses se pudo identificar un total de 26 especies de peces que producen 5 miembros de la Asociación, estas especies pertenecen a 7 familias taxonómicas. Así también se observó una especie de caracol la cual la producía un miembro. Se pudo observar aspectos, como la selección de reproductores, las diferentes formas para estimular la reproducción de los peces y el cuidado que conlleva las larvas para reducir mortalidades. Se observó el tiempo y como se alimentan, a los peces y a que tamaño ya son aptos para su comercialización dependiendo la especie, así como el tiempo que esto conlleva, se observó las principales enfermedades que afectan a los productores y las medidas correctivas que aplican.

Se observaron los distintos sistemas piscícolas, que tenía cada miembro donde se estuvo presente, así como la forma de obtención de agua, tamaño de estanques y materiales con los que están hechos, así como las diferencias de cada uno. Se observó la estructura de la asociación y como está conformada. Y las diferentes formas de como trasportan y comercializan su producto.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>2. OBJETIVOS</b>	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA</b>	3
3.1 Ubicación geográfica.	3
3.2 Vías de acceso:	3
3.3 Condiciones climáticas.	4
3.4 Zona de vida	4
3.5 Actividades principales de la Unidad de Práctica.	4
3.6 Infraestructura	5
3.7 Extensión y espejo de agua	6
3.8 Equipo	9
3.9 Recursos naturales disponibles	11
3.9.1 Problemas por contaminación	11
3.10 Objetivo de la producción:	12
3.11 Croquis de las instalaciones	13
<b>4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>	18
4.1 Organigrama.	18
4.2 Cantidad de personal	18
4.3 Calidades del personal	19
4.4 Planificación de la asociación	20
<b>5. CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE AGUA</b>	21
5.1 Fuente	21
5.2 Caudal	21
5.3 Uso posterior	22
5.4 Manejo general de los estanques	22
5.5 Problemas detectados	24
5.6 Parámetros de calidad del agua del lugar	25
<b>6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO</b>	26

6.1	Especies cultivadas	26
6.2	Características biológicas de cada especie	28
<b>6.2.1</b>	<b>Familia Cichlidae</b>	28
6.2.1.1	<i>Pterophyllum scalare</i> (Schultze, 1823)	28
6.2.1.2	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i> (Günther, 1867)	29
6.2.1.3	<i>Hemichromis bimaculatus</i> (Gill, 1862)	30
6.2.1.4	<i>Pseudotropheus Socolofi</i> (Johnson, 1974)	32
6.2.1.5	<i>Maylandia lombardoi</i> (W. E. Burgess, 1977)	33
6.2.1.6	<i>Nimbochromis livingstonii</i> (Günther, 1894)	34
6.2.1.7	<i>Nimbochromis venustus</i> (Boulenger, 1908)	35
6.2.1.8	<i>Thorichthys meeki</i> (Brind, 1918)	36
<b>6.2.2</b>	<b>Familia Characidae</b>	37
6.2.2.1	<i>Metynnis argenteus</i> (Müller & Troschel, 1844)	37
6.2.2.2	<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i> (AHL, 1937)	38
6.2.2.3	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger, 1895)	39
<b>6.2.3</b>	<b>Familia Cyprinidae</b>	40
6.2.3.1	<i>Puntius tetrazona</i> (Bleeker, 1855)	40
6.2.3.2	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	41
6.2.3.3	<i>Danio rerio</i> (Hamilton-Buchanan, 1822)	43
6.2.3.4	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus 1758)	44
6.2.3.5	<i>Epalzerhynchos bicolor</i> (Smith, 1931)	45
6.2.3.6	<i>Puntius semifasciolatus</i> (Günther, 1868)	46
6.2.3.7	<i>Puntius titteya</i> (Deraniyagala, 1929)	48
<b>6.2.4</b>	<b>Familia Osphronemidae</b>	49
6.2.4.1	<i>Colisa lalia</i> (Hamilton, 1822)	49
6.2.4.2	<i>Betta splendens</i> (Regan, 1910)	50
<b>6.2.5</b>	<b>Familia Poecillidae</b>	51
6.2.5.1	<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859)	51
6.2.5.2	<i>Xiphophorus maculatus</i> (Günther, 1866)	53
6.2.5.3	<i>Poecilia sphenops</i> (Valenciennes, 1846)	54
6.2.5.4	<i>Xiphophorus hellerii</i> (Heckel, 1848)	55

<b>6.2.6. Familia Pangasiidae</b>	56
6.2.6.1 <i>Pangasius hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878)	56
<b>6.2.7 Familia Loricariidae</b>	57
6.2.7.1 <i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	57
<b>6.2.8 Familia Ampullariidae</b>	58
6.2.8.1 <i>Pomacea</i> sp.	58
6.3 Sistemas de cultivo	59
6.3.1 Maduración	60
6.3.2 Larvicultura	62
6.3.3 Crecimiento	63
6.4 Medidas profilácticas y correctivas en enfermedades	64
<b>7. ALIMENTACION</b>	68
7.1 Condiciones y tiempo de almacenamiento	68
7.2 Tipo y presentación de alimento utilizado	68
7.3 Horario de alimentación	69
7.4 Método de alimentar	69
<b>8. COSECHA</b>	70
8.1 Determinación del momento de la cosecha	70
8.2 Procedimiento	70
8.3 Personal y equipo utilizado (logística)	71
<b>9. COMERCIALIZACION</b>	72
9.1 Metas de producción	72
9.2 Mercado objetivo	72
9.3 Formas de mercadeo	72
9.3.1 Transporte	72
9.4 Presentación del producto	73
9.5 Precio de venta	73
<b>10. CONCLUSIONES</b>	74
<b>11. RECOMENDACIONES</b>	75
<b>12. BIBLIOGRAFIA</b>	76
<b>13. ANEXOS</b>	80

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No. 1:</b> Dimensiones de la mayoría de los estanques encontrados en cada unidad de práctica.	6
<b>Cuadro No. 2:</b> Cantidad de estanques encontrados en 4 unidades de producción	7
<b>Cuadro No. 3:</b> Detalle de dimensiones de estanques de cada unidad de producción.	7
<b>Cuadro No. 4:</b> Espejo de agua total de cuatro unidades de producción.	9
<b>Cuadro No. 5:</b> Cantidad de personal que labora en cada Vivero por miembro de la asociación.	19
<b>Cuadro No. 6:</b> Caudal de diversas bombas utilizadas	22
<b>Cuadro No. 7:</b> Parámetros de calidad del agua analizados, en dos puntos, del vivero de Gleni Ramírez	25
<b>Cuadro No. 8:</b> Listado de especies cultivadas por miembros de ADIPGUA y sus variedades.	26
<b>Cuadro No. 9:</b> Principales enfermedad en peces de los productores de ADIPGUA	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No. 1:</b> Ubicación Geográfica del Municipio de Masagua.	3
<b>Figura No. 2:</b> Diversos tipos de estanques, de Izquierda a derecha 1) Estanque con bordas de concreto con fondo revestido de Nylon 2) Estanques de Tierra	5
<b>Figura No. 3:</b> Diversos tipos de estanque, de izquierda a derecha 1) Batería de estanques de concreto 2) Estanque de tierra revestido con Nylon	5
<b>Figura No. 4:</b> Diversos equipos utilizados. De izquierda a derecha arriba hacia abajo: 1) Redes de manos y recipientes de diversos tamaños 2) Estanque revestido nótese el trasmallo colocado arriba. 3) Bombas Eléctricas 4) Pashte	10
<b>Figura No. 5:</b> Tanques de Oxígeno de diverso tamaño	10
<b>Figura No. 6:</b> Croquis de la Unidad de Producción de Gleni Ramírez (vivero arrendado)	13
<b>Figura No. 7:</b> Croquis de la unidad de producción de Leonel García y Gleni Ramírez	14
<b>Figura No. 8:</b> Croquis de Unidad de producción de Osman Méndez	15
<b>Figura No. 9:</b> Croquis de Unidad de producción de Isaías Gonzales	16

<b>Figura No. 10:</b> Croquis de la Unidad de producción de Camilo García	17
<b>Figura No. 11:</b> Organigrama de -ADIPGUA-	19
<b>Figura No. 12:</b> Sistema de bombeo de agua del sistema de producción de Gleni Ramírez (vivero arrendado)	21
<b>Figura No.13:</b> Sistema de bombeo de agua de del Vivero de Isaías Gonzales	24
<b>Figura No. 14:</b> Bolsa contenido ejemplares de <i>P. scalare</i> listos para la venta.	28
<b>Figura No. 15:</b> Ejemplar de <i>P. scalare</i> variedad plateada	29
<b>Figura No. 16:</b> Ejemplar de <i>A. nigrofasciatus</i>	29
<b>Figura No. 17:</b> Ejemplar de <i>H. bimaculatus</i>	31
<b>Figura No. 18:</b> Ejemplar de <i>S. socolofi</i>	32
<b>Figuras No. 19:</b> Ejemplares de <i>M. lombadoi</i>	33
<b>Figura No. 20:</b> Ejemplar de <i>N. livingstonii</i>	34
<b>Figura No. 21:</b> Ejemplares de <i>N. venustus</i>	35
<b>Figura No. 22:</b> Ejemplar de <i>T. meeki</i>	36
<b>Figura No 23:</b> <i>Metynnis argenteus</i>	37
<b>Figura No. 24:</b> <i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i>	38
<b>Figura No. 25:</b> Ejemplar de <i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	39
<b>Figura No. 26:</b> Balde conteniendo reproductores de <i>P. tetrazona</i> variedad tigre propiedad de Isaías Gonzales	40
<b>Figura No. 27:</b> Ejemplares de <i>C. carpio</i>	42
<b>Figura No. 28:</b> Bolsa con ejemplares de <i>C. carpio</i> y <i>Carassius auratus</i> listos para la venta	42
<b>Figura No. 29:</b> Ejemplar de <i>Danio rerio</i>	43
<b>Figura No. 30:</b> Ejeplares de <i>D. rerio</i> modificados genéticamente	43
<b>Figura No. 31:</b> Ejemplares de <i>C. auratus</i>	45
<b>Figura No. 32:</b> Ejemplar de <i>C. auratus</i> variedad Oranda	45
<b>Figura No. 33:</b> Ejemplar de <i>Epalzerhynchos bicolor</i>	45
<b>Figura No. 34:</b> Ejemplar de <i>P. semifasciolatus</i>	46
<b>Figura No. 35:</b> Ejemplar de <i>P. titteya</i>	48
<b>Figura No. 36:</b> Ejemplar de <i>C. laila</i>	49
<b>Figura No. 37:</b> Ejemplares de <i>C. laila</i> variedad roja listos para la venta.	50

<b>Figura No. 38:</b> Ejemplar de <i>B. splendens</i>	50
<b>Figura No. 39:</b> Ejemplares de <i>P. reticulata</i> , de izquierda a derecha 1)Macho, 2)Hembras.	53
<b>Figura No. 40:</b> Ejemplar de <i>X. maculatus</i> variedad pimienta	54
<b>Figura No. 41:</b> Ejemplar de <i>P. sphenops</i>	54
<b>Figura No. 42:</b> Ejemplares de <i>X. hellerii</i>	55
<b>Figura No. 43:</b> Ejemplar de <i>P. hypophthalmus</i>	56
<b>Figura No. 44:</b> Ejemplar de <i>H. plecostomus</i>	57
<b>Figura No. 45:</b> Ejemplares de <i>Pomacea sp.</i> , contenidos en tonel.	58
<b>Figura No. 46:</b> Plántula de <i>E. crassipes</i>	61
<b>Figura No. 47:</b> Pashte con huevecillos de dorado (puntos amarillos)	62
<b>Figura No. 48:</b> Balde con agua conteniendo un Pashte con huevos de <i>C. auratus</i>	62
<b>Figura No. 49:</b> Elaboración de Pashte	63
<b>Figura No. 50:</b> Balde de agua con alevines de <i>C. carpio</i> de alrededor de 1 cm	63
<b>Figura No. 51:</b> Estanque tratado con cristal violeta	65
<b>Figura No. 52:</b> Gusano <i>Lernaea</i> presente en <i>C. auratus</i>	65
<b>Figura No. 53:</b> Bote de 10cc de Piretroide	66
<b>Figura No. 54:</b> Ninfa de libélula “Achacuate”	66
<b>Figura No. 55:</b> Aplicación de Cloruro de Metiltionina a un estanque	67
<b>Figura No. 56:</b> Trabajador moliendo alimento de tilapia	68
<b>Figura No. 57:</b> Alimento de tilapia humedecido	69
<b>Figura No. 58:</b> Selección de tallas de <i>C. auratus</i>	70
<b>Figura No. 59:</b> Colocación de producto para su transporte	71

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b>	80
Anexo I: Árbol genealógico de <i>Carassius auratus</i>	80
Anexo II: Galería de imágenes actividades realizadas:	81
Anexo III: Variedades de cola de Pez Betta	84

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los peces que se mantiene en acuarios tiene dos posibles orígenes: que hayan sido capturados en la naturaleza o criados en una instalación piscícola destinada a esa actividad. Debido a que resulta no viable la pesca de especies de carácter ornamental, dado el impacto económico, ecológico y ético que esto provoca. Se puede decir que el futuro de la acuariofilia es la producción de especies en cautividad, eliminando o reduciendo al mínimo el número de ejemplares de especies capturados en la naturaleza. Sin embargo, la realidad del mercado actual, difiere si se trata de peces marinos o continentales. Entiéndase continentales como peces de agua dulce y salobre. La situación es muy distinta en ambos sectores de la acuariofilia. En peces continentales la producción en cautividad es una realidad totalmente establecida y mayoritaria, mientras que en peces marinos la producción en cautividad es un tema minoritario, pero apasionante y de plena actualidad.

El presente documento es una recopilación de todas las actividades y conocimientos adquiridos durante dos meses, en las instalaciones productivas, de cinco miembros de la Asociación de desarrollo de Integral de Piscicultores de Guatemala (ADIPGUA). Los cuales se dedican a la producción de distintas especies de peces ornamentales de agua dulce, que son comercializados en los distintos acuarios presentes en la ciudad de Guatemala y municipios aledaños.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Confrontar al estudiante con el ambiente de trabajo de la carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto institucional o empresarial.

### **2.2 Objetivos específicos**

**2.2.1** Proveer al estudiante la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos.

**2.2.1** Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante, mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.

**2.2.2** Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos del estudiante en el desempeño profesional.



### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

#### 3.1 Ubicación geográfica.

Los miembros de la Asociación de Desarrollo Integral de Piscicultores de Guatemala se encuentran ubicados en su mayoría en la jurisdicción de Masagua, municipio del departamento de Escuintla, República de Guatemala en las coordenadas geográficas. Longitud Oeste  $90^{\circ} 50' 46.54''$  y Latitud Norte  $14^{\circ} 12' 30.13''$  (Google, 2015) siendo su sede en Granjas Versalles del mismo municipio y departamento. Según (Maga, 2002). Masagua se encuentra dentro de la Zona de Vida clasificada como Bosque muy húmedo Subtropical calido. Cuenta con una extensión territorial de 448 kilómetros cuadrados y se encuentra a una altura de 130 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra a una distancia de 15 kilómetros de la cabecera departamental de la cabecera departamental de Escuintla (Cabrera, 2006).



El municio colinda con:

- Al Norte: con el departamento de Escuintla
- Al Sur: con el municipio de puerto San José
- Al Este: con los municipios de Guanagazapa  
é Iztapa
- Al Oste: con el municipio de la Demogracia



**Figura No. 1:** Ubicación Geográfica del Municipio de Masagua.

Fuente: Segeplan

#### 3.2 Vías de acceso:

Masagua es atravesada por la carretera departamental de Escuintla y por la autopista que va de Escuintla a Puerto Quetzal. Para llegar se puede acceder por la antigua carretera a Puerto San José, la carretera CA9A, que conduce al municipio de Masagua, y que une a la cabecera departamental con el Puerto San José.

### 3.3 Condiciones climáticas.

El clima es cálido húmedo, teniendo una temperatura u media anual de 25. 5°, con variación mínima de 3.8° entre los meses menos cálidos (noviembre-enero, con temperaturas promedio de 23.9) y los meses más calurosos (marzo-mayo, con temperaturas medias de 35°). La distribución diaria de la temperatura sigue una curva que alcanza los valores máximos entre las 12:00 y las 15:00 horas y los valores mínimos entre las 19:00 y las 7:00 horas (Muni-Masagua, s.f.). La precipitación anual es de 2247 milímetros siendo los meces de mayor precipitación Junio (394mm), Septiembre (451mm), y Octubre (399mm) respectivamente (Climate-Data, 2015). Según datos del (Insivumeh, 2003) la humedad relativa promedio anual para Masagua es del 75%.

### 3.4 Zona de vida

Masagua se encuentra ubicada según las Zonas de vida Holdridge en Guatemala en Bosque muy húmedo Subtropical (cálido) o bmh-S(c). Según (Melgar, 2003) entre las especies vegetales indicadores de esta zona se puede mencionar: *Sterculia apetala*, *Platymiscium dimorphandrum*, *Maclura tinctoria*, *Cordia alliodora*. El régimen pluviométrico que tiene esta zona de vida es similar al bosque húmedo Subtropical, a excepción de las lluvias orográficas son más intensas. Debido a que estas son de mayor duración, esto provoca que influyan principalmente en la composición vegetal y en la fisionomía de la vegetación. El patrón de lluvia para esta zona varía desde 2,200 mm hasta los 4,400 mm en promedio según (Marcano, 2009).

### 3.5 Actividades principales de la Unidad de Práctica.

ADIPGUA es una entidad de carácter social y económico, no lucrativa, apolítica y no religiosa y tiene como objeto desarrollar actividades relacionadas con la producción agrícola, pecuaria, acuícola, reforestación, comercialización, agroindustrialización y prestación de servicios sociales y económicos a través de diversos programas. La principal actividad productiva de la asociación es la producción acuícola, de la cual destaca la crianza,

crecimiento y comercialización de distintas especies de peces de ornato de agua dulce, (No aptas para el consumo humano) en sistemas de policultivos y monocultivos.

### 3.6 Infraestructura

Cada miembro de la asociación tiene su propia unidad productora o vivero de peces, para esto se utilizan estanques de diversos tamaños, profundidades y formas, los cuales van desde:

- Estanques de Tierra
- Estanques con bordas de concreto con fondo revestido de Nylon
- Estanques de Tierra revestidos con Nylon
- Estanques de concreto



**Figura No. 2:** Diversos tipos de estanques, de Izquierda a derecha

1) Estanque con bordas de concreto con fondo revestido de Nylon 2) Estanques de Tierra



**Figura No. 3:** Diversos tipos de estanque, de izquierda a derecha

1) Batería de estanques de concreto 2) Estanque de tierra revestido con Nylon

### 3.7 Extensión y espejo de agua

Debido a que cada miembro tiene su propia unidad de producción y a la gran diversidad y cantidad de estanques en cada vivero no fue posible tener una medida exacta del espejo de agua de todos los miembros donde se estuvo presente. En el siguiente cuadro se especifican las dimensiones específicas de la mayoría de estanques presentes en las prácticas.

**Cuadro No. 1:** Dimensiones de la mayoría de los estanques encontrados en cada unidad de práctica.

Tipo de estanque	Dimensiones Ancho x Largo (metros )	Espejo de agua aprox. (metros cuadrados)	Profundidad promedio (metros)	Volumen (metros cúbicos)
<b>Estanques de concreto</b>	1x1	1	0.9	0.9
	2x2	4	0.9	3.6
	2x3.5	7	1	7
	3x2	6	1	6
	3x5	15	1.2	18
	2x11.20	22.4	1.3	29.12
	2x11.15	22.3	1.3	28.99
	15x20	300	1.2	360
	7x4	28	1	28
	3x4	12	1	12
<b>Estanques con bordas de concreto y fondo revestido</b>	7x10	70	1.1	77
	7x12	84	1.1	92.4
	15x10	150	1.1	165
<b>Estanques de tierra revestidos</b>	10x5	50	0.9	45
	25x4	100	1.2	120
	25x15	375	1.3	487.5
	30x15	450	1.4	360
	5x2.5	12.5	1.3	16.25
	2x2	4	0.9	3.6
<b>Estanques de tierra</b>	Aproximadamente:			
	15x10	150	1.4	210
	15x12	180	1.4	252

En el siguiente cuadro se detalla la cantidad de estanques que tenían algunos miembros:

**Cuadro No. 2:** Cantidad de estanques encontrados en 4 unidades de producción

Miembro	Unidad de Producción	Numero de Estanques	Total
Gleni Ramírez	Vivero Arrendado	17	
	Vivero Propio	38	<b>55</b>
Osman Méndez	Vivero Propio	15	<b>15</b>
Isaías Gonzales	Vivero Propio	32	<b>32</b>
Camilo García	Vivero Propio	75	<b>75</b>
		<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>177</u></b>

Debe hacerse la aclaración que no todos los estanques, tiene las mismas dimensiones, en el anterior cuadro solo se menciona su cantidad. En el siguiente cuadro se detalla los tipos de estanque de cada unidad de producción asignando un número de serie (para mejor comprensión véase los croquis de cada unidad de producción), su cantidad y el área de cada uno, así como el espejo de agua que ocupan en total.

**Cuadro No. 3:** Detalle de dimensiones de estanques de cada unidad de producción.

Miembro	Unidad de Producción	Serie de estanque	Cantidad	Espejo de Agua (unidad m <sup>2</sup> )	Espejo total por serie (m <sup>2</sup> )	Espejo de agua total (m <sup>2</sup> )
<b>Gleni Ramírez</b>	Vivero Arrendado					
		T	2	150	300	
		A	1	300	300	
		B	2	12.5	25	
		C	8	4	32	
		D	1	375	375	
		R	2	180	360	<b>1392</b>
	Vivero Propio					
		P1, P3	2	28	56	
		P2,P4,P13,P14	4	15	60	

		P5 a P12	8	6	48	
		P15, P16, P19	3	12	36	
		P20 a P25	6	1	6	
		P17, P18	2	7	14	
		P26 a P29	4	6	24	
		P30 a P34 Y P36 a P38	7	4	28	
		P35	1	6	6	<b>278</b>
<b>Osman Méndez</b>	Vivero Propio					
		E1 a E10	10	50	500	
		E11 a E15	5	4	20	<b>520</b>
<b>Isaías Gonzales</b>	Vivero Propio					
		E1,E2,E3,E8	4	375	1500	
		E4,E9	2	100	200	
		E5,E6	2	325	650	
		E7	1	400	400	
		E10	1	280	280	
		E11	1	290	290	
		E12	1	350	350	
		E13 a E19	7	75	525	
		E20	1	320	320	
		E21	1	370	370	
		E23	1	300	300	
		E26, E29	2	410	820	
		E24	1	330	330	
		E25	1	420	420	
		E27	1	260	260	
		E28	1	450	450	
		E30	1	45	45	
		E31	1	60	60	
		E32	1	120	120	<b>7690</b>
<b>Camilo García</b>	Vivero Propio					
		L1	1	375	375	
		P1 a P18	18	22.35	402.3	
		E1, E2	2	70	140	
		E3	1	75	75	
		E4	1	84	84	
		A1 a A9	9	6	54	
		B1 a B4	4	15	60	
		C2, C6,C11	3	4	12	
		Resto de C	34	1	34	<b>1236.3</b>
					<b><u>TOTAL</u></b>	<b><u>1111.3</u></b>

Es importante hacer la salvedad que estos datos son aproximados, en la realidad podrían cambiar, esto es el espejo de agua de cuatro miembros de la asociación -ADIPGUA-, de los cuales se realizaron actividades durante la pasantía. En el caso de Gleni Ramírez, ella tenía un vivero arrendado con su esposo, que se puede apreciar en un el croquis, pero no todos los estanques de dicha unidad de producción son utilizados por ella, si no por otros miembros de su familia.

Finalmente, como resumen se detalla el espejo de agua total de los miembros anteriores en orden descendente.

**Cuadro No. 4:** Espejo de agua total de cuatro unidades de producción.

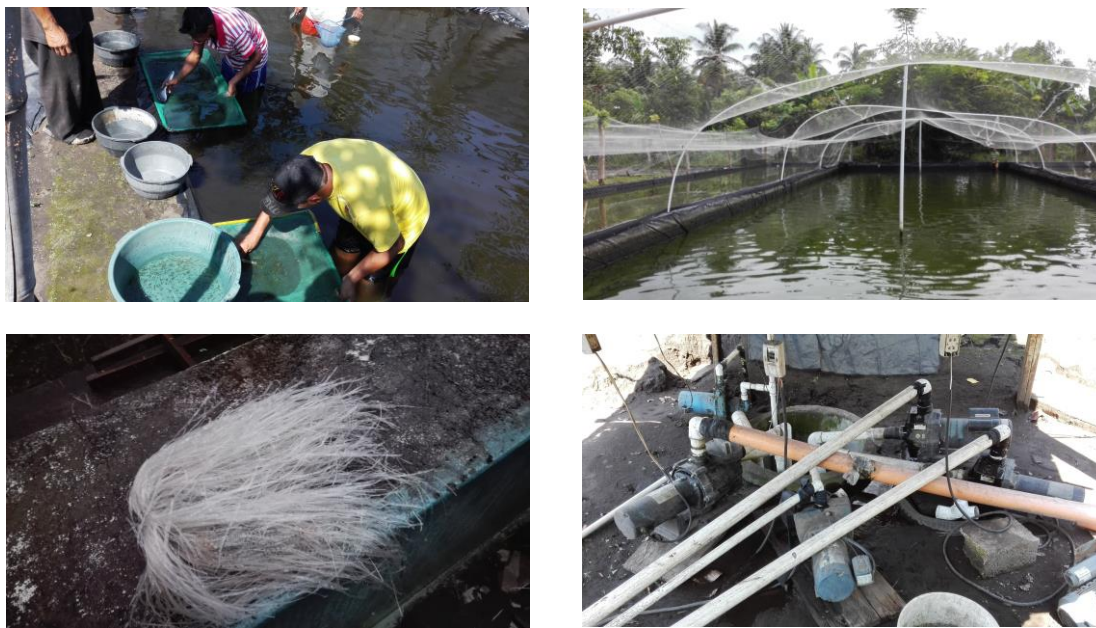
Miembro	Unidad de Producción	Numero de Estanques	Total espejo de agua
<b>Isaías Gonzales</b>	Vivero Propio	32	7690m <sup>2</sup>
<b>Gleni Ramírez</b>	Vivero Arrendado	17	1392 m <sup>2</sup>
	Vivero Propio	38	278 m <sup>2</sup>
<b>Camilo García</b>	Vivero Propio	75	1236.3 m <sup>2</sup>
<b>Osman Méndez</b>	Vivero Propio	15	520 m <sup>2</sup>
	TOTAL	177	11116 .3 m <sup>2</sup>

### 3.8 Equipo

El equipo usado en cada unidad de producción principalmente es:

- Tanques de oxígeno de diverso tamaño y presión
- Bombas de Agua de Gasolina y/o eléctricas
- Bombas de Aire
- Piedras difusoras de aire
- Recientes para trasportar Agua de diversos tamaños
- Bolsas Plásticas de diferente tamaño
- Redes de mano
- Trasmallos
- Atarrayas
- Sarán, Trasmallos o tela de Pabellón para cubrir estanques
- Pashtes





**Figura No. 4:** Diversos equipos utilizados. De izquierda a derecha arriba hacia abajo:  
 1) Redes de manos y recipientes de diversos tamaños 2) Estanque revestido nótese el trasmallo colocado arriba. 3) Bombas Eléctricas 4) Pashte



**Figura No. 5:** Tanques de Oxígeno de diverso tamaño



### 3.9 Recursos naturales disponibles

El principal recurso disponible en el área es el agua tanto subterránea como superficial, según (Muni-Masagua, s.f.) el municipio esta irrigado por 19 ríos los cuales se detallan a continuación:

- |                      |                |                   |
|----------------------|----------------|-------------------|
| 1. Achíguate         | 8. Ulapa       | 15. Quitasombrero |
| 2. Cueros o Mijangos | 9. Cristalino  | 16. Botón Blanco  |
| 3. La Pedrera        | 10. La Mora    | 17. Guacalate     |
| 4. Piedras Coloradas | 11. Naranja.   | 18. Las Hojas     |
| 5. Ceniza            | 12. Agua Zarca | 19. Seco          |
| 6. La Cañada         | 13. Escalante  |                   |
| 7. Limón             | 14. La Virgen  |                   |

Cabe mencionar que el manto freático se encuentra a una profundidad muy corta de dos, a tres metros como máximo, lo cual permite que la extracción de agua subterránea sea relativamente fácil.

Otro recurso importante por mencionar es la cobertura boscosa presente en el lugar, que provee de madera, así como insumos tales hojas y troncos que ayudan en la reproducción de los peces, adicional a eso la cobertura vegetal de ciertas plantas pueden ser utilizadas como alimento, tanto para los pobladores, así como también para los peces en producción.

#### 3.9.1 Problemas por contaminación

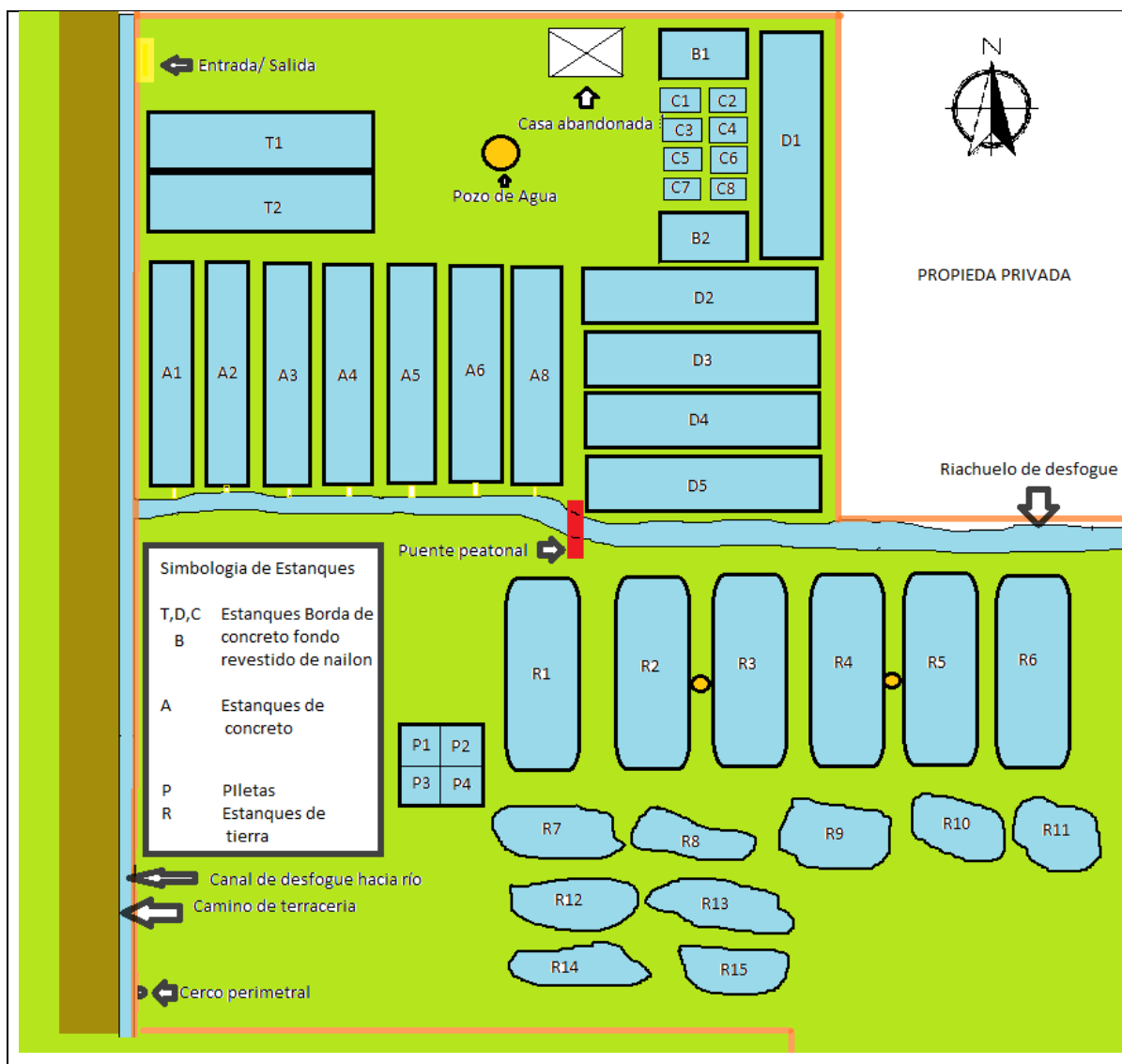
A los alrededores de Granja Versalles, lugar sede de -ADIPGUA- se encuentran grandes plantaciones de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) las cuales se utilizan fertilizantes y plaguicidas los cuales contaminan las fuentes de agua tanto superficiales, así como subterráneas por lixiviación. Esto afecta en ciertas temporadas del año la salud de los peces en producción, adicional a eso el uso de Glifosato (Scandaliaris & Sotillo, 1997) el cual es un químico que interviene en la maduración de la caña, el cual según los miembros de la asociación, afecta a la ninfa (*Eichhornia crassipes*) la cual se marchita.

*E. crassipes* es una planta utilizada en la reproducción de diversas especies de ornato, para la aplicación del glifosato se suele usar, fumigación aérea con avionetas que sobrevuelan las plantaciones de caña.

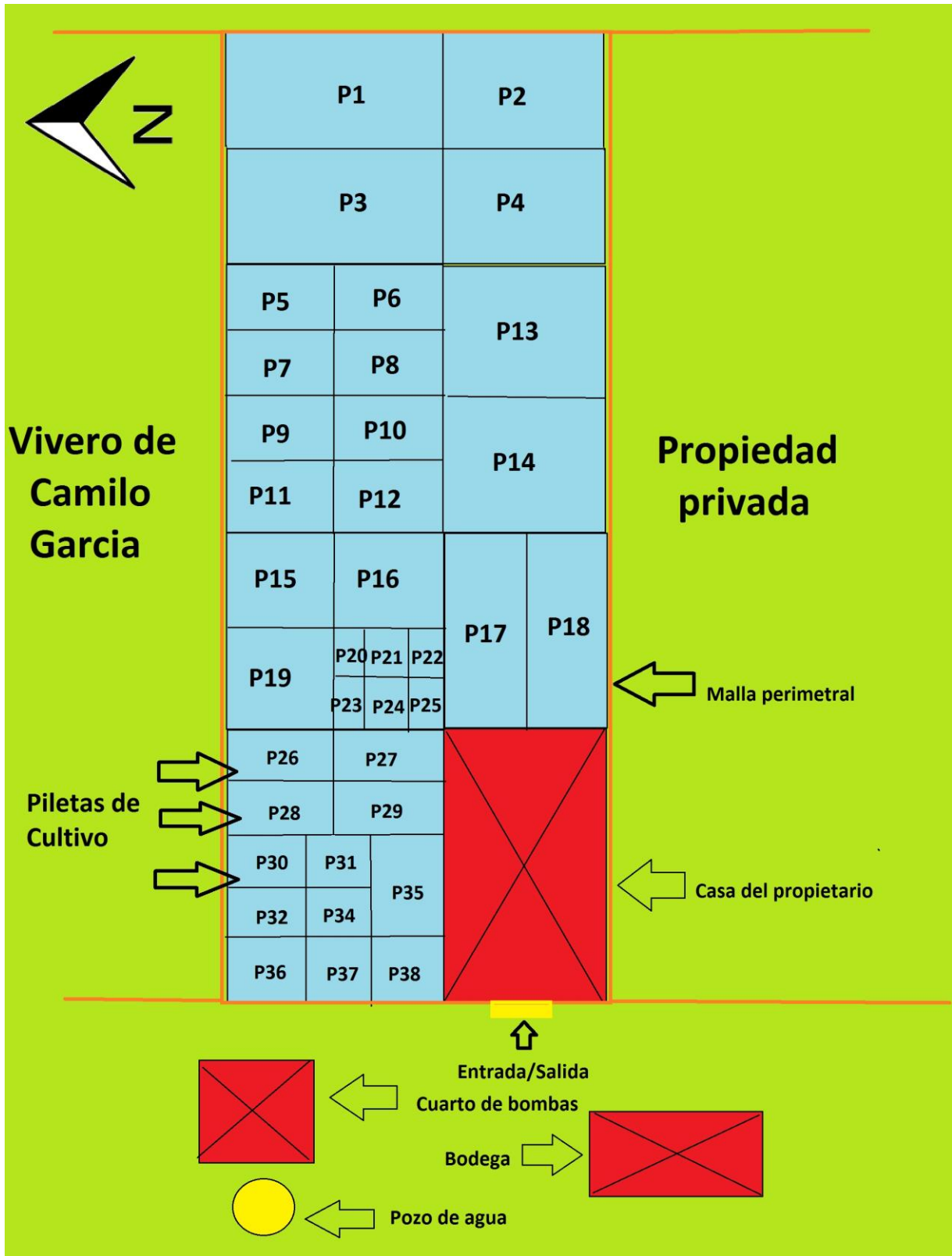
### 3.10 Objetivo de la producción:

Según indicaron algunos miembros, el cultivo de peces ornamentales en Masagua inicio con la producción de un señor de Nacionalidad China que llego a asentarse al lugar, él fue el primero en producir peces ornamentales, pero debido a las condiciones climáticas presenten en lugar parte de su producción fue afectada por una inundación lo que provoco que algunos peces salieran por el río. Luego algunos pobladores capturan los peces y empezaron a reproducirlos viendo el éxito que tenía el señor anteriormente mencionado. Cada miembro de la asociación tiene sus propios clientes, la producción obtenida es vendida tanto en el lugar de producción, así como también algunos miembros, van a venderla a la capital a distintos acuarios. Algunos miembros tienen metas de producción preestablecidas con sus clientes para que en ciertas fechas entreguen su pedido. Se da el caso que algunos clientes llegan al lugar de producción y luego revenden el producto en mercados y/o acuarios propios, cabe mencionar que ningún miembro de la asociación produce especies para la alimentación humana son todas meramente ornamentales. La producción de peces ornamentales para algunos miembros es su principal fuente de ingresos, mientras que para otros esta es una fuente secundaria de ingresos económicos.

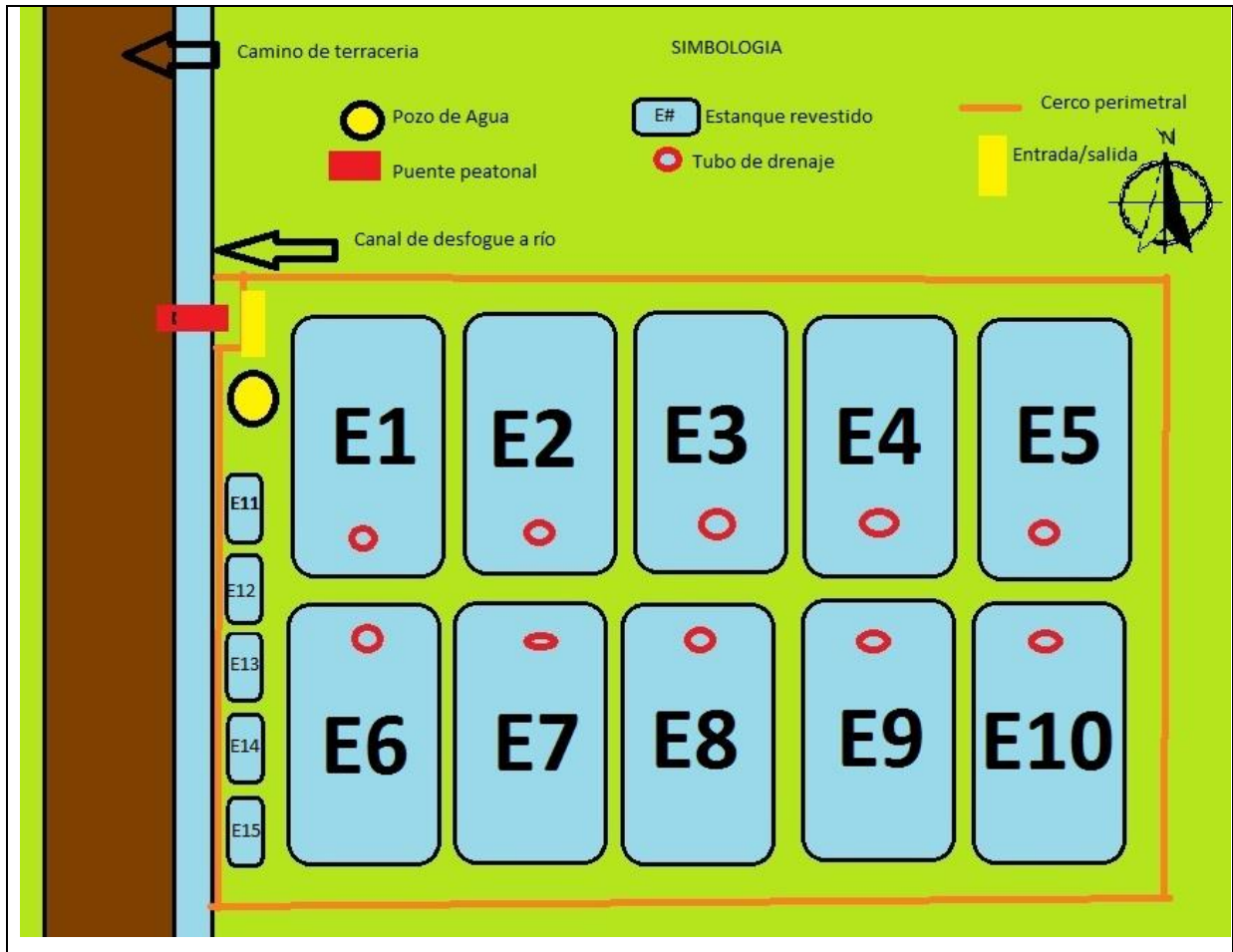
### 3.11 Croquis de las instalaciones



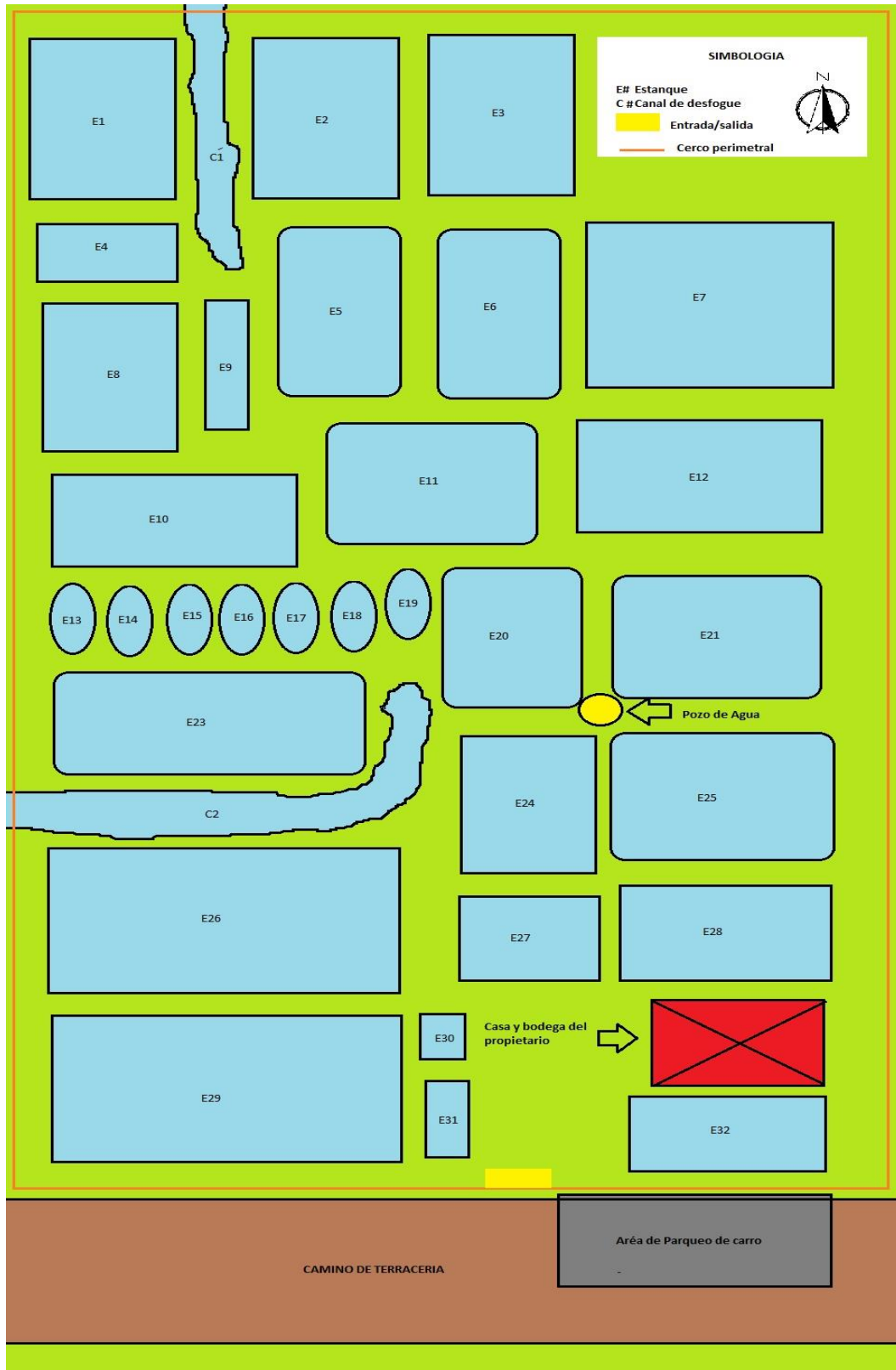
**Figura No. 6:** Croquis de la Unidad de Producción de Gleni Ramírez (vivero arrendado)



**Figura No: 7:** Croquis de la unidad de producción de Leonel García y Gleni Ramírez



**Figura No. 8:** Croquis de Unidad de producción de Osman Méndez



**Figura No. 9:** Croquis de Unidad de producción de Isaías Gonzales

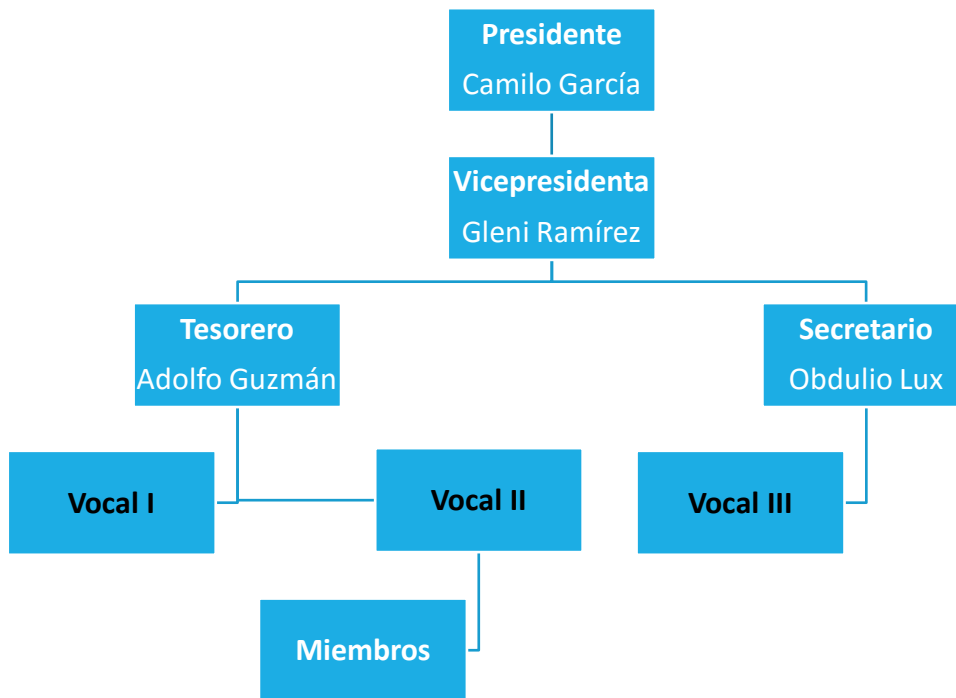


Figura No. 10: Croquis de la Unidad de producción de Camilo García

## 4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1 Organigrama.

El organigrama de -ADIPGUA- se constituye de la siguiente forma:



**Figura No. 11:** Organigrama de -ADIPGUA-

### 4.2 Cantidad de personal

La Asociación de Desarrollo Integral de Piscicultores de Guatemala cuenta con once miembros de los cuales cada uno tiene su propia unidad de producción acuícola. Algunos tienen la producción de peces ornamentales como su principal fuente de ingresos económicos, mientras que otros es una fuente secundaria de ingresos económicos. Durante la estadía de la pasantía solo se pudo realizar actividades con cinco miembros de la asociación, ya que el resto manifestó no poder, o no tener el tiempo para realizar alguna actividad.



En el siguiente cuadro se detalla la cantidad de personal donde se tuvo acceso durante la pasantía:

**Cuadro No. 5:** Cantidad de personal que labora en cada Vivero por miembro de la asociación.

<b>Miembro</b>	<b>Cantidad de Personal</b>	<b>Semanas estando en unidad productiva</b>
<b>Camilo García</b>	1	2
<b>Gleni Ramírez</b>	2	2
<b>Osman Méndez</b>	1	1
<b>Isaías Gonzales</b>	4	2
<b>Marta Guzmán</b>	2	1

#### 4.3 Calidades del personal

Los miembros de la asociación son en su mayoría oriundos de Masagua, y algunos son de otros municipios de Escuintla, algunos pocos provienen de otros departamentos del país, como Coatepeque (Quetzaltenango) o Morales (Izabal). Existe una escuela hasta primaria en Granja Versalles, y en el pueblo hay hasta segunda enseñanza, la mayoría de los miembros asociados solo tiene hasta 6<sup>to</sup> primaria cursado. En algunos casos la producción de peces de ornato es la principal fuente de ingresos de la familia de los miembros y algunos miembros ya llevan más de 20 años produciendo peces.

Hay un centro de salud dentro de la comunidad, y regularmente hay jornadas de vacunación contra enfermedades endémicas de la región. La carretera asfaltada solo llega hasta la entrada a la comunidad de Granja Versalles, el resto del camino hacia los viveros productores es de terracería.

#### 4.4 Planificación de la asociación.

Según el acta de constitución de la asociación los fines de la asociación son:

- a) Promover el mejoramiento social y económico de sus miembros mediante la realización de planes, programas, proyectos y actividades que demanden el esfuerzo común, la ayuda mutua, la acción conjunta y la solidaridad.
- b) Fomentar entre sus asociados todas aquellas actividades tendientes a desarrollar las técnicas agropecuarias como medio para mejorar la producción en calidad y cantidad, a fin de minimizar costos y lograr mejores precios.
- c) Estimular y mantener en los asociados, las aptitudes y confianza necesarias con el objeto que la asociación se constituya en una organización productiva.
- d) Garantizar la eficiencia y la seguridad para que se proporcione a los asociados, sus familias y la comunidad, el mejor servicio posible.
- e) Brindar capacitación, asesoría, asistencia técnica; así como gestionar y administrar recursos.
- f) Gestionar y ejecutar proyectos y programas de salud, educación, vivienda popular, construcción de escuelas, agua potable y saneamiento ambiental.
- g) Fomentar el respeto al medio ambiente
- h) Promover la participación de la mujer en todos los niveles
- i) Incluir a la niñez, juventud y al adulto mayor en sus programas
- j) Gestionar ante cualquier entidad nacional o extranjera, pública o privada donaciones, préstamos o cualquier entidad nacional o extranjera, pública o privada donaciones, préstamos o cualquier otra forma de colaboración y cooperación cultural, social, técnica y económica que facilite la implementación de programas y proyectos orientados a beneficiar el desarrollo local y departamental.

## 5. CARACTERISTICAS DE LA FUENTE DE AGUA

### 5.1 Fuente

La principal fuente de abastecimiento de agua para, la producción de peces es por medio de agua subterránea tomada del manto freático presente en el lugar, mediante bombeo, el cual puede ser por bombas eléctricas o de gasolina dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica en el lugar de producción. Resulta relativamente fácil construir pozos artesanales ya que la profundidad del manto freático es muy baja, alrededor de dos, a dos metros y medio de la superficie.



**Figura No. 12:** Sistema de bombeo de agua del sistema de producción de Gleni Ramírez (vivero arrendado)

También se utiliza en menor medida el agua superficial, presente en cuerpos de agua como ríos, se da el caso que durante el verano, los Ingenios cañeros desvían parte del curso de los ríos, para proveer de agua a el cultivo de caña, en estas fechas se paga a los Ingenios que hagan movimientos de tierra cerca de las orillas de ríos para construir pequeñas bahías donde se pueda crear Jaulas donde se cultiven peces, específicamente el “Koi” *Cyprinus carpio* el cual se adapta mejor a estas condiciones y crece más rápidamente.

### 5.2 Caudal

El caudal difiere en las distintas unidades de producción, debido a que se usan bombas de distintas potencias, que van desde 0.5 Hp hasta los 2.5HP regularmente. En el siguiente cuadro

se detalla el caudal de cada bomba.

**Cuadro No: 6:** Caudal de diversas bombas utilizadas

Tipo de bomba	Potencia	Caudal
<b>Bomba eléctrica</b>	0.5 Hp	30 Litros/minuto
<b>Bomba eléctrica</b>	1.5 Hp	70 Litros/minuto
<b>Bomba eléctrica</b>	2.0 Hp	156 Litros/minuto
<b>Bomba de gasolina</b>	2.0 Hp	200 Litros/minuto
<b>Bomba de gasolina</b>	2.5 Hp	200 Litros/minutos

Nótese que el caudal puede diferir dependiendo la marca y cantidad de tiempo que tenga la bomba.

### 5.3 Uso posterior

El agua que se va depurando de los diversos sistemas de producción regularmente sale a un canal de desfogue que al final termina uniéndose a un río, no se observó que las agua servidas recibieran algún tratamiento previo. Cabe destacar que algunas veces cuando se realiza recambios de agua, por descuido algunos peces se escapan por el tubo de drenaje y estos termina en un canal de desfogue, donde regularmente se observan niños y personas con redes que los pescan y logran conseguir peces de ornato gratis.

### 5.4 Manejo general de los estanques

El manejo de la estanquera es diferente en cada unidad de producción, a continuación, se detalla en las que se estuvo:

Gleni Ramírez: Ella tiene dos viveros productores de peces, el primero es un vivero propio en el cual se encuentra su casa y lo administra su esposo Leonel García, tiene 38 estanques en dicho vivero, los cuales todos son piletas de concreto. Casi no se realiza recambios de agua, simplemente cuando se inicia el ciclo de cultivo se llena las piletas de agua y cuando se hacen

desdobles y se realizan un recambio de agua total.

El segundo vivero es arrendado, y de todos los estanques de ese vivero solo 17 son usados por la Sra. Gleni (véase croquis de las instalaciones) en algunos de estos estanques destaca que algunos son completamente de tierra sin revestimiento de Nylon, en este caso cuando se inicia un ciclo de cultivo se llenan con agua y periódicamente se realiza un recambio de agua debido a la infiltración en la tierra, el % de recambio no está muy claro, lo principal es que el estanque tenga una cierta profundidad que permita que la temperatura del agua no cambie, al finalizar cada ciclo de cultivo, los estanques son drenados por bomba para que sea más fácil la cosecha, posterior a ser cosechados, los estanques se les agrega cal, para desinfectarlos por un día, luego los estanques se vuelven a llenar con agua, y se les agrega unas pastillas herbicidas del maíz, para matar cualquier fauna presente en el estanque tal es el caso de anguilas y “gualapos” una especie de tortuga que habita cerca de los estanques de tierra y depreda a los peces en cultivo.

Posterior a colocar las pastillas se deja una semana de purga donde regularmente se observan los animales muertos antes mencionados, luego de la semana se coloca una cesta con peces para verificar si el agua ya es apta para iniciar un nuevo ciclo de cultivo, si los peces siguen vivos al día siguiente, ya se inicia un nuevo ciclo de cultivo. Algo por resaltar que en el caso de los estanques de tierra se utilizan bombas de gasolina ya que no hay disponibilidad de energía eléctrica donde se encuentran los estanques de tierra.

Osman Ramírez: Su caso es similar al de Gleni, no se realizan recambios, cabe destacar que a la hora de realizar desdobles, suele utilizar tubos que conecta a estanques adyacentes al estanque que está limpiando utilizando el principio de vasos comunicantes para ahorrar costos de bombeo de agua.

Isaías Gonzales: Durante la practica él es el que tiene la mayor unidad de producción, en relación a espejo de agua y cantidad de peces producidos, al igual que los otros, el extrae agua de un pozo propio, con bombas eléctricas.



**Figura No.13:** Sistema de bombeo de agua de del Vivero de Isaías Gonzales

Camilo García: La mayoría de sus estanques son piletas, se utiliza el mismo pozo que abastece al vivero propio de Gleni Ramírez, en su vivero tiene piletas pequeñas que no supera los 7 metros cuadrados de espejo de agua, a estas se les realiza recambio de agua, alrededor del 100% diario, y se limpian cada 15 días, se extraen los peces y se colocan en recipientes con agua para limpiar la pileta que los contiene. Para los estanques mayores de 7 metros cuadrados se realiza también un recambio regular de un 30% diario, aunque esto no siempre se cumple, además algunas piletas cuentan con aireación provista con piedras aireadoras. Su estanque más grande es un estanque de tierra revestido con Nylon, no se realiza recambio de agua diario solo cuando se va a cosechar se realiza recambio total.

Marta Guzmán: En su vivero tiene un estanque grande de alrededor de 30 metros de largo por 10 de ancho, y el resto son estanques de tierra revestido, en la mayoría se realiza recambios, solo si la coloración del agua se torna de un color verde-café, de lo contrario solo se cambia al finalizar cada ciclo de cultivo.

### 5.5 Problemas detectados

Uno de los principales problemas con el agua es que no se lleva ningún registro de los parámetros fisicoquímicos de la misma, y durante ciertas épocas del año, sobre todo en verano (véase la sección 3.10.1) se da que los peces son más propensos a enfermedades.

## 5.6 Parámetros de calidad del agua del lugar

Durante la pasantía se realizó un análisis de la calidad del agua del Vivero de Gleni Ramírez, realizado en el mes de noviembre de 2015, a continuación, se detalla los resultados de dicho análisis.

**Cuadro No. 7:** Parámetros de calidad del agua analizados, en dos puntos, del vivero de Gleni Ramírez

	Pozo	Estanque
<b>Nitratos NO<sub>3</sub> (mg/l)</b>	5.3	8.2
<b>Nitritos NO<sub>2</sub> (mg/l)</b>	0.3265	0.632
<b>Fosfato PO<sub>4</sub> (mg/l)</b>	0.32	0.56
<b>Silicio Si (mg/l)</b>	3.02	5.23
<b>Amonio NH<sub>4</sub> (mg/l)</b>	1.23	2.53
<b>Alcalinidad (mg/l)</b>	15	10
<b>Dureza (mg/l)</b>	menor a 0.5	menor a 0.5

Fuente: (Martinez, 2015)

Según los resultados se recomiendo realizar sifoneos en toda las paredes de los estanques, asi como los fondos, debido a que la cantidad de materia organica provoca el aumento del pH y a proliferacion de parasitos y otros patogenos. que se albergan alli. Adicionalmente se recomienda monitorear el pH ya que un pH abajo de 7 o arriba de 8 pone propensos a los peces a enfermedades (Martinez, 2015).

## 6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

### 6.1 Especies cultivadas

La producción se basa principalmente en 27 especies de las cuales se desprenden alrededor de 76 variedades las cuales se detallan en el presente cuadro:

**Cuadro No. 8:** Listado de especies cultivadas por miembros de ADIPGUA y sus variedades.

Nombre Científico	Nombre común	Variedades
1. <i>Pterophyllum scalare</i>	Pez Ángel o escalar	1. Mármol 2. Plateado 3. Blushing 4. Oro 5. Mármol oro 6. Halfblack 7. Koi
2. <i>Metynnis argenteus</i>	Tetra Dólar	8. Normal
3. <i>Puntius tetrazona</i>	Tigre, Barbo de sumatra o Barbo tigre	9. Verde musgo 10. Naranja Albino 11. Tigre 12. Naranja
4. <i>Colisa Lalia</i>	Colisas, Guramis	13. Azul 14. Roja 15. Normal
5. <i>Betta splendens</i>	Bettas	16. Cola de velo 17. Corona
6. <i>Poecilia reticulata</i>	Guppys	18. Gris 19. Bronce 20. Albino 21. Piel de serpiente 22. Pastel 23. Mosaico
7. <i>Ciprinus carpio</i>	Koi	24. Koi mariposa y algunas variedades de coloración como: 25. Taisho Sanshoku 26. Kin Showa 27. Ogon 28. Hariwake 29. Showa sanshoku
8. <i>Danio rerio</i>	Pez cebra, banderita o Danio	30. Rosa 31. Verde 32. Albina



		33. Flurecente 34. Cebra 35. Azul
<b>9. <i>Xiphophorus maculatus</i></b>	Platys	36. Coral 37. Sunsent 38. Wagtail 39. Mickey 40. Cometa 41. Pimienta 42. Hi Fin
<b>10. <i>Poecilia sphenops</i></b>	Mollys	43. Yucatán 44. Guppy 45. Dalmata amarillo 46. Globo naranja 47. Globo de plata 48. Albino 49. Negro
<b>11. <i>Xiphophorus hellerii</i></b>	Espada	50. Albino rojo 51. Rojo 52. Turquesa 53. Wagtail
<b>12. <i>Carassius auratus</i></b>	Dorado	54. Común 55. Cometa 56. Shubunkin 57. Telescopio/moro 58. Oranda 59. Ranchu 60. Ryukin
<b>13. <i>Archocentrus nigrofasciatum</i></b>	Convicto	61. .
<b>14. <i>Hemichromis bimaculatus</i></b>	Ciclido Joya	62. .
<b>15. <i>Pseudotropheus socolofi</i></b>	Eduardi	63. .
<b>16. <i>Maylandia lombardoi</i></b>	Kenyi	64. .
<b>17. <i>Haplochromis livingstoni</i></b>	Ciclido Livigstoni	65. .
<b>18. <i>Nimbochromis venustus</i></b>	Ciclido comando	66. Comando
<b>19. <i>Thorichthys meeki</i></b>	Ciclido boca de fuego	67. .
<b>20. <i>Hypessobrycon pulchripinnis</i></b>	Tetra limon	68. Limón
<b>21. <i>Pangasius hypophthalmus</i></b>	Tiburón radiante	69. .
<b>22. <i>Epalzeorhynchus bicolor</i></b>	Tiburón de cola roja	70. .
<b>23. <i>Puntius semifasciolatus</i></b>	Barbo dorado	71. Dorado
<b>24. <i>Puntius titteya</i></b>	Barbo rosado	72. Rosa
<b>25. <i>Hypostomus plecostomus</i></b>	Plecostomo, Chupa algas	73. Negro 74. Chocolate
<b>26. <i>Gymnocorymbus ternetzi</i></b>	Tetra monjita	75. .
<b>27. <i>Pomacea sp.</i></b>	Caracol manzano	76. Amarilla

## 6.2 Características biológicas de cada especie

### 6.2.1 Familia Cichlidae

#### 6.2.1.1 *Pterophyllum scalare* (Schultze, 1823)

Orden: Perciformes  
Familia: Cichlidae  
Subfamilia: Cichlasomatinae  
Género: *Pterophyllum*



**Figura No. 15:** Ejemplar de *P. scalare* variedad plateada

Fue hasta 1960 que estos peces se popularizaron para los acuarios, ya que, hasta ese entonces, era bastante difícil su reproducción comercial ya que estaba llena de complicaciones. La primera noticia de su introducción proviene de Liechtenstein y data de 1911, cuando arribaron a Alemania provenientes de Brasil. Recién en 1940 Heckel clasificó el género al que denominó *Pterophyllum* (que significa aletas en formas de hojas) el género tiene tres especies las cuales son *P. altum*, *P. dumerilli* y *P. scalare*. Su hábitat natural son los ríos de la planicie amazónica donde se pueden ubicar en zonas donde el agua no supera los dos metros de profundidad, rodeados por vegetación compuesta por árboles de entre 30 a 60 metros de altura y cubiertas por gramíneas las cuales al crecer el río quedan sumergidas. En los últimos 40 años se han obtenido muchas variedades y mutaciones de scalares, constantemente se obtiene nuevas variaciones de color (Patracini s.f.).

Tiene un cuerpo aplanado lateralmente, de forma que es muy estrecho, sin embargo, los radios espinosos de las aletas impares tienen una gran extensión, especialmente la dorsal y anal, que se extienden en sentido vertical dando gran altura y prestancia al aspecto general del pez. También cuentan con unas aletas ventrales muy alargadas y estilizadas. Posee entre 30 y 39 escamas en una línea horizontal. La coloración original es plateada con bandas verticales oscuras bastante marcadas. (7 bandas visibles en los juveniles, que pasan a ser 4 en los

adultos). Esta coloración le permite pasar desapercibido entre las zonas de plantas altas y los cañizos. Con la reproducción en cautividad se han llevado a cabo numerosos programas de cría selectiva en busca de variedades cromáticas cada vez más llamativas, y existen en el comercio todo tipo de híbridos: forma xantocrómica (dorada), negra, plateada, albina, koi (similar al dibujo de una carpa koi), mármol, leopardo... así como variedades de aletas alargadas (vela, o velífera) (Paradise, s.f.).

La temperatura óptima para su crecimiento es entre 24-28°C, alcanza un máximo de 15 centímetros, casi no presenta dimorfismo sexual, es muy difícil saber cuál es hembra o macho hasta el momento del desove.



**Figura No. 14:** Bolsa contenido ejemplares de *P. scalare* listos para la venta.

#### 6.2.1.2 *Archocentrus nigrofasciatus* (Günther, 1867)

Orden: Perciformes  
Familia: Cichlidae  
Genero: Archocentrus

Especie Centroamericana no apta para el acuario comunitario por sus costumbres altamente territoriales. La forma de su cuerpo es alargada y



**Figura No. 16:** Ejemplar de *A. nigrofasciatus*

Fuente: Elalquimistadeacuarios, Mundifauna, s.f.

sus costados aplastados. La boca es de pequeño tamaño dotada de gruesos labios que esconde una mandíbula poderosa. “El Nigro” recibe su denominación a partir de las 8 o 9 franjas verticales de color negro que cruzan su cuerpo. Durante el celo presenta diversas pigmentaciones localizadas, principalmente en la hembra, en las aletas y en el vientre, que pueden ir desde el azul al verde en las aletas y un tono anaranjado en la zona ventral. Es un pez dotado de una enorme capacidad para habituarse a diversas calidades del agua, siendo recomendable mantenerlo a temperaturas no excesivamente elevadas en aguas de dureza media. Las diferencias entre sexos son bastante apreciables. Las hembras por lo general son de menor tamaño y poseen un colorido más rico que los machos. Presentando en la zona ventral una típica coloración anaranjada. Los machos sin embargo presentan unas aletas de mayor tamaño y una frente más recta que con el paso del tiempo acaba por abombarse y presentar un aspecto de joroba (Aquanovel, Aquanovel, s.f.).

Esta especie tolera un amplio abanico de calidades de agua, más es recomendable mantenerlo en aguas neutras ligeramente alcalinas, es decir entre 6,5 y 8 grados de pH. Aguas medianamente duras.

Tamaño: Hasta los 15 cm los machos adultos. Hembras algo más pequeñas sobre los 12.  
Hábitat: América Central y Sudamérica. Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Panamá. Los especímenes que podemos adquirir en los comercios proceden todos ellos de la cría en cautividad. Es habitual que presenten cierto grado degenerativo lo que repercute en su menor tamaño y en la falta de color en las aletas.

#### 6.2.1.3 *Hemichromis bimaculatus* (Gill, 1862)

Orden: Perciformes  
Familia: Cichlidae  
Género: *Hemichromis*  
Especie: *H. bimaculatus*

El cíclido joya habita en África occidental y Central: desde Senegal hasta el río Níger, Chad y Sudan. Incluso en Regiones al norte, en cuencas de Argelia y el río Nilo en Egipto. Es uno de los peces africanos más difundidos dentro del mundo de la acuariofilia. Posee una atracción realmente particular. Su color de fondo



**Figura No. 17:** Ejemplar de *H. bimaculatus*

Fuente: Acuarioadictos, Acuarioadictos.com, s.f.

que varía entre marrón oscuro a claro en el dorso con reflejos verdosos. Los juveniles tienen una estría longitudinal negra que luego se fragmenta en manchas, vientre amarillo, flancos marrones claro, posee una serie de puntos azul cielo variable en cantidad entre diferentes ejemplares. En época de reproducción se acentúan los puntos, el cuerpo toma color rojo, se oscurece su frente y dorso a un tono verde oliva con reflejos rojizos. El borde de la aleta dorsal y borde superior de la caudal es rojo brillante. Es un pez saludable y muy resistente. Es territorial y agresivo, especialmente en la época de reproducción. Fuera de ésta época los animales son activos, pero no suelen presentar problemas para convivir con otras especies robustas. Sin diferencia de comportamiento por sexo, ambos defienden el territorio de forma alternada. Al realizar las puestas defienden su perímetro en pareja y se alternan para cuidar la puesta y alimentarse. Su esperanza de vida es entre 7 y 9 años. No tiene dimorfismo sexual marcado, durante el desove la hembra presenta una tonalidad rojo más brillante. El color del macho es de un tono marrón. La hembra es algo más estilizada y la finalización de sus aletas anales y dorsales no son tan afiladas. (Acuarioadictos, s.f.).

#### 6.2.1.4 *Pseudotropheus Socolofi* (Johnson, 1974)

Orden: Perciformes  
Familia: Cichlidae  
Subfamilia: Pseudocrenilabrinae  
Tribu: Haplochromini  
Género: *Pseudotropheus*



**Figura No. 18:** Ejemplar de *S. socolofi*

Fuente: SegrestFarms, s.f.

Se cree que esta especie ha surgido en el propio lago Malawi a partir de hibridaciones de otras especies, estas fueron trasladadas desde otros arrecifes

con el fin de tenerlas más cerca para realizar las exportaciones. A diferencia de la gran mayoría de los “M'bunas”, este cíclido prefiere vivir en la arena, si bien cerca de donde termina la pared rocosa; su principal escondite es la arena del final del acantilado. De todos modos, también se han descrito colonias en las paredes rocosas y algunas otras que establecen su territorio en ambos ambientes. Se los encuentra entre los 4 y los 10 metros de profundidad donde el agua es clara. Tiene un color azul claro, con reflejos azul intenso. Poseen una característica línea negra o azul muy oscura que recorre la aleta dorsal, aunque existe una variedad proveniente de N'kolonwgue que no las posee. Se destaca en algunos ejemplares una fina línea blanca por debajo de la línea oscura antes citada. Las aletas pélvicas, anales y caudal pueden tener también una línea negra. Alcanza los 12 cm, el macho es más grande usualmente por un par de centímetros en edad adulta. Es más corpulento, más ancho, con aletas más alargadas y generalmente también cuentan con mayor número de ocelos. De todas formas, es un pez difícil de sexar (Acuamanus, s.f.).



6.2.1.5 *Maylandia lombardoi* (W. E. Burgess, 1977)

Order: Perciformes  
Family: Cichlidae  
Subfamily: Pseudocrenilabrinae  
Genus: *Maylandia*



**Figura No. 19:** Ejemplares de *M. lombardoi*

Fuente: Cichlids, 2014

Conocido con el sinónimo de *Metriaclima lombardoi* y las antiguas denominaciones *Pseudotropheus* “kenyi”, *Pseudotropheus*

“lilancinius” y “Kenyi”. *Maylandia lombardoi*. Como gran parte de los M’bunas devoradores de “aufwuchs”, se los encuentra en zonas ricas en sedimentos, entre los 6 y 30 metros de profundidad. Estas zonas se caracterizan por la abundancia de rocas de todo tipo de tamaños y recreando una inimaginable cantidad de cuevas y cavernas. Estas rocas a tal profundidad, están cubiertas de algas e incluso hasta arena, lo cual resulta un refugio ideal para larvas de insectos acuáticos, crustáceos y moluscos (Criadero de peces, s.f.).

Tiene una forma bastante robusta en comparación con otros M’bunas. Presenta una ligera prominencia en la frente. La coloración de esta especie es de las más inusuales entre los M’bunas. Las hembras son azules con barras negras, mientras que los machos son amarillos. Solo otras dos especies de este género poseen hembras azules (*Maylandia callainos* y *M. sp. “Blue Reef”*), pero sólo en esta especie el macho tiene la coloración habitual de las hembras en otras especies. Los alevines nacen azules, tal cual son las hembras. En caso de ser machos, a medida que van madurando adquieren la coloración de las hembras. En un principio cambian de azul a amarillo suave, pero no abandonan inmediatamente las barras negras. Estas se van diluyendo a medida que se desarrollan, al igual que el amarillo se intensifica. Las barras mencionadas de las hembras y de los machos jóvenes no son como por ejemplo las de los “cebra”, sino que parecen nacer en la aleta dorsal y se van tornando más angostas a medida que llegan al estómago, donde desaparecen sin llegar a las aletas pélvicas (Criadero de peces.com, s.f.). Tamaño: Llegan a medir 11 cm. Temperatura: De 25°C a 27°C.

#### 6.2.1.6 *Nimbochromis livingstonii* (Günther, 1894)

Orden: Perciformes.  
Clase: Actinoptergii  
Familia: Cichlidae (Cíclidos).  
Subfamilia: Pseudocrenilabrinae



**Figura No. 20:** Ejemplar de *N. livingstonii*

Fuente: Acuamanus acuario, S.f.

Por su peculiar método de caza se ha ganado el apelativo de “Kaligono” en el idioma indígena (Chichewa) que significa

“el durmiente” ó “Dormilón”. Es frecuente verlos en áreas arenosas poco profundas y con abundantes praderas de *Vallisneria*, aunque también han sido vistos en zonas rocosas. Es un pez robusto pero alargado con una cabeza grande y triangular, la boca es bastante grande para tragar sus presas enteras. Tienen manchas blancas y marrones a modo de camuflaje militar por todo su cuerpo y aletas, los machos adultos se verán azulados y en época de freza perderán totalmente su camuflaje hasta quedar totalmente azules. Se han dado casos en que las hembras imitan este patrón en la época de desove.

Tamaño: Hasta 25 cm los machos; 20 cm las hembras. Diferencias sexuales: Los machos tienen ocelos en la aleta anal (las hembras no) y tienen un color más pronunciado  
Temperatura: De 24° a 28° centígrados (Acuamanus, Acuamanus acuario, S.f.). Agua: Se recomienda unos valores aproximados a estos: pH: entre 7.5 y 8.5. (Acuamanus acuario, s.f.)



#### 6.2.1.7 *Nimbochromis venustus* (Boulenger, 1908)

Orden: Perciformes.  
Clase: Actinoptergii  
Familia: Cichlidae  
Subfamilia: Pseudocrenilabrinae



**Figura No. 21:** Ejemplares de *N. venustus*

Fuente: Acuamanus, Acuamanos acuario, S.f.

El cíclido comando, otros nombres comunes, aunque no tan utilizados en países Hispanos son: Jirafa Hap o Leopardo Hap. Habita regiones arenosas, tanto en aguas abiertas como

en la cercanía de las zonas rocosas, donde abundan más presas pequeñas. Se lo suele encontrar a una profundidad de 15 metros. Esta especie se encuentra distribuida a lo largo de todas las costas del lago Malawi.

Morfología: Cabeza pequeña, pero tiende a ser robusto a la altura de sus aletas ventrales, poniéndose más delgado desde la aleta anal hasta la cola. Cuerpo muy comprimido lateralmente. Su color de fondo se confunde entre un verdoso-dorado dependiendo principalmente de su estado de ánimo. Los machos maduros sexualmente se caracterizan por una pigmentación amarilla bastante intensa en la zona superior de la cabeza, así como en la aleta dorsal y parte de la anal. La mandíbula llega a alcanzar un azul brillante impactante en machos dominantes. En los laterales, al igual que gran parte de las especies pertenecientes al género *Nimbochromis*, poseen manchas grandes y oscuras, que pueden variar desde marrón a negro, también dependiendo de su estado de ánimo. A diferencia de sus primos, estas manchas parecen haber sido originadas por cuatro barras, ahora muy distorsionadas con forma de diamante y algunas pequeñas manchas más que las acompañan en los extremos superiores e inferiores. Tamaño: entre 20 y 25 centímetros.

Diferencias sexuales: Los machos superan notablemente a las hembras en tamaño. La coloración mucho más intensa en machos también es un factor importante. Además de que las

hembras adquieren un color plumizo no tan vistoso, el amarillo y azul de los machos mencionado anteriormente (ver coloración) hacen mucho más simple la identificación de sexos... al menos, en ejemplares adultos (Acuamanus, Acuamanos acuario, S.f.).

Temperatura: es recomendable una temperatura de 25°C a 27°C. Agua: pH entre 7.7 y 8.6.

#### 6.2.1.8 *Thorichthys meeki* (Brind, 1918)

Orden: Perciformes  
Familia: Cichlidae  
Subfamilia: Cichlasomatinae  
Género: *Thorichthys*



**Figura No. 22:** Ejemplar de *T. meeki*

Fuente: Nvcweb, s.f.

El cíclido boca de fuego es una especie de cíclico

centroamericano de relativo tamaño, de cuerpo alto y costados comprimidos. De

aspecto apagado si se mantiene en pobres condiciones o fuera de la época de cría. Presenta un hocico afilado que nos hace intuir sus costumbres alimenticias. Posee filamentos alargados finalizando las aletas dorsal, caudal y anal. También denominado como *Cichlasoma meeki* presenta en fase de cría una espectacular coloración en la que cabe destacar la mancha negra presente en el costado, acompañada de un vientre de rojizo y manchas azules metálicas por todo el cuerpo. En su lugar de origen se les conoce con el nombre de Toritos, por la costumbre en los machos de intimidar a otros machos rivales abriendo los opérculos y la membrana de la garganta. Se trata de una especie relativamente pacífica fuera de la época de cría pero que atacará con intenciones alimenticias a especies de menor tamaño. Tiene un tamaño de hasta 15 cm en estado salvaje. En cautividad rara vez alcanza dicho tamaño. (Aquanovel, *Thorichthys meeki*, s.f.).

Especie de amplia distribución pudiéndose encontrar en América Central. Golfo de México,

Guatemala y Yucatán. Presenta diversas variaciones de coloración dependiendo del lugar de recolección. Su hábitat predilecto va desde el que forman los remansos y lagunas de aguas lentas y turbias a las formadas por tímidas corrientes poco profundas de arroyos cristalinos. En épocas de lluvia podemos encontrarlo en zonas relativamente salobres. Aunque se puede mantener en diferentes calidades de agua, prefieren aquellas cercanas a valores de 7, pH entre 6,5 y 7,5. En su hábitat natural se puede encontrar hasta pH de 8. Agua medianamente dura a dura. Temperatura entre 24 y 26°. Las temperaturas por debajo de los 22°C afectan negativamente a su desarrollo y estado de salud. (Aquanovel, *Thorichthys meeki* , s.f.).

Diferencias entre sexos: Los machos presentan una mayor envergadura, la mancha de la garganta de un color rojizo más vivo, las aletas dorsal y anal son puntiagudas y su pupila genital termina en punta. Las hembras presentan el color más apagado, el final de la aleta dorsal y la papila genital redondeadas (Aquanovel, *Thorichthys meeki* , s.f.).

## 6.2.2 Familia Characidae

### 6.2.2.1 *Metynnis argenteus* (Müller & Troschel, 1844)

Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Metynnis*

Conocido como Pez dólar, dólar plateado, en Brasil se le llama “Pacu” puede alcanzar un tamaño de 14 cm, procede de las Amazonas al este del Rio Negro. Presentan dimorfismo sexual ya que la parte delantera de la



**Figura No 23:** *Metynnis argenteus*

Fuente: Syre, 2011

aleta anal del macho es roja y algo más alargada que la de la hembra (Siebers, s.f.). Son peces que prefieren agua un poco más acida entre rangos de pH de 5.5 a 7.5, con el óptimo en 6.8 y el rango óptimo de temperatura esta entre los 24 a 28 grados (Akvaforum, s.f.).

### 6.2.2.2 *Hyphessobrycon pulchripinnis* (AHL, 1937)

Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Genero: *Hyphessobrycon*

Conocido como Tetra limón es un pez de cuerpo ancho, comprimido lateralmente y traslúcido de coloración amarilla, con grandes ojos negros bordeado por parte superior es de un rojo intenso. Posee la aleta adiposa típica de la familia, a la altura del pedúnculo caudal.



**Figura No. 24:** *Hyphessobrycon pulchripinnis*

Fuente: National Geographic Creative, 2005

La aleta dorsal es triangular y nace en la mitad del dorso, la caudal bilobulada, y la anal larga se extiende desde el ano hasta la caudal. El cuerpo es plateado con raya, lateral poco visible, y la principal característica es que los radios anteriores de la aleta anal son amarillos los siguientes translucidos con terminaciones negras, y dorsal exactamente al revés, primeros radios negros, lo que hace que tengan una franja negra vertical, los siguientes amarillos y los finales translúcidos. la aleta caudal es translúcida, aunque ribeteada en la terminación de sus radios de matices negros. Es un pez que gana mucho con el "trato", vendido a menudo muy joven, pasa inadvertido en las tiendas, porque es apagado, y poco coloreado aun, y porque generalmente no están mantenidos en las condiciones adecuadas. Una vez aclimatado en un tanque adecuado, enarbola entonces colores soberbios s con el rojo de los ojos, aletas amarillas bordeadas por negro y reflejos brillantes. Los individuos jóvenes presentan una coloración más pobre, y solo hasta el año de vida no los presentan en todo su esplendor, esplendor que podemos resaltar con alimentos ricos en carotenos (El alquimista de acuarios, 1999)..

Dimorfismo sexual: los machos gozan de una coloración bastante más llamativa, el borde negro de la aleta anal en las hembras es mucho menos llamativo, y los machos tienen en ella radios en forma de garfio, también son más regordetas. Hábitat: Ríos y arroyos de aguas claras, y densa vegetación de Brasil, fundamentalmente ríos Tocantins y Tapajós. Alcanza un

tamaño de 4 a 5 cm y se mantiene a una temperatura de 23 a 26 °C y un pH entre 5.5 a 7.5 (Elalquistadeacuarios, 1999).

#### 6.2.2.3 *Gymnocorymbus ternetzi* (Boulenger, 1895)

Orden: Characiformes  
Familia: Characidae  
Género: *Gymnocorymbus*



**Figura No. 25:** Ejemplar de *Gymnocorymbus ternetzi*

A estos peces de acuario se les conoce popularmente con el nombre de Monjita, Tetra negro, Tetra petro, Black tetra, Especie muy popular en acuariofilia sobre todo cuando se trata de especímenes jóvenes. Con el tiempo pierden el color negro y se vuelven completamente apáticos. A medida que se desarrolla y hasta el año que alcanzan la madurez su color negro se va tornando en un gris ahumado con tonos aceitunados y blanquecinos en el vientre. Posee dos franjas negras detrás de las branquias. Las aletas dorsal y anal son de color negro y posee aleta adiposa. El resto de aletas son incoloras.

Existe una variedad de la misma especie producida por el hombre denominada “Velo” que tiene las aletas más desarrolladas. Se trata de una especie poco exigente que sin embargo es muy sensible a la enfermedad del punto blanco. Tiene un tamaño máximo de 5.5 cm. Habitan aguas blancas de iluminación difusa de Bolivia, río Paraguay, río Guaporé y río Negro. (Sudamérica) (Aquanovel, S.f)..

Condiciones del agua: pH entre 6 a 8; agua blanda a dura, temperatura de 20 a 26° C (Aquanovel, S.f).



## 6.2.3 Familia Cyprinidae

### 6.2.3.1 *Puntius tetrazona* (Bleeker, 1855)

Orden: Cypriniformes

Familia: Cyprinidae

Género: *Puntius*

Procede de Indonesia, Sumatra y Borneo (Asia).

Presenta iridiscencias amarillentas o rojizas en los costados y cuatro franjas transversales de color negro



**Figura No. 26:** Balde conteniendo reproductores de *P. tetrazona* variedad tigre propiedad de Isaías Gonzales

que son su rasgo característico. Las aletas dorsal y anal son de color rojo sangre. Puede llegar a alcanzar una talla máxima de 16 centímetros de longitud. Los parámetros óptimos para esta especie son un pH entre 6.5 a 7.5, temperatura entre 20 a 26 grados Celsius, agua blanda a moderadamente dura. Presentan dimorfismo sexual los machos presentan una coloración rojiza anaranjada en el hocico. Las aletas dorsal y pélvica presentan el borde de color rojo intenso al igual que la cola que también presenta una mayor coloración. Las hembras son más corpulentas, altas y presentan el vientre más redondeado. No presentan los mismos detalles en la coloración, siendo el borde de sus aletas transparente. Es una especie de fácil reproducción media vez se den las condiciones necesarias para la reproducción (Aquanovel, S.f.).

### 6.2.3.2 *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Orden: Cypriniformes  
Familia: Cyprinidae  
Género: *Cyprinus*

La carpa Koi es uno de las especies más producidas por los miembros de ADIPGUA. Es un pez robusto con cuerpo grande, aunque no tan grande como el carpín de lago, al que se le parece mucho. La carpa también se diferencia de sus primos el carpín y la carpa prusiana por la forma de su larga aleta dorsal, cuyo borde anterior es angular, mientras que el de las otras dos especies es más redondeado. Un rasgo característico de la carpa lo constituyen los dos pares de barbillas, el par superior es pequeño y apenas perceptible, el par inferior es largo y prominente. Se conocen diversas formas de carpas, que se distinguen por sus escamas, o la falta de ellas. La que se encuentra con mayor frecuencia es la carpa totalmente cubierta de escamas; las escamas son bastante grandes y tiene 33–40 a lo largo de la línea lateral. La carpa espejo tiene escamas muy grandes, como placas, dispersas. Hay otra forma que tiene una hilera continua de escamas altas y angostas a lo largo del flanco, mientras que la carpa coreácea no tiene ninguna escama. La carpa es el pez cultivado más antiguo del mundo. Se sabe que fue cultivado en China hace más de 2000 años; el arte del cultivo de carpas fue popularizado en Europa por los romanos. De los estanques de cultivo, la carpa se ha propagado ampliamente a aguas naturales (NatureGate, S.f)

El pez llega a medir de 36 a 60 cm, y llega a pesar de 1 a 3 kg, pero se han encontrado ejemplares de hasta 18 kg. La carpa común silvestre, vive en las corrientes medias y bajas de los ríos, en áreas inundadas y en aguas confinadas poco profundas, tales como lagos, meandros y embalses de agua. Las carpas son principalmente habitantes del fondo, pero buscan alimento en las capas media y superior del cuerpo de agua. Los típicos 'estanques de carpas' en Europa son pozas poco profundas, eutróficas con un fondo fangoso y vegetación acuática densa en los diques. El espectro ecológico de la carpa es amplio. El mejor crecimiento se obtiene cuando la temperatura del agua está en el intervalo 23 °C y 30 °C. Los peces pueden sobrevivir períodos de inviernos fríos. Salinidades hasta alrededor de 5‰ son

toleradas. La gama de pH óptimo es 6,5-9,0. La especie puede sobrevivir bajas concentraciones de oxígeno (0,3-0,5 mg/litro) así como súper saturación. Las carpas son omnívoras, con una gran tendencia hacia el consumo de alimento animal, tal como insectos acuáticos, larvas de insectos, gusanos, moluscos y zooplancton. Adicionalmente, la carpa consume los tallos, hojas y semillas de plantas acuáticas y terrestres, plantas acuáticas en descomposición, etc. (FAO, S.f.).



**Figura No. 27:** Ejemplares de *C. carpio*



**Figura No. 28:** Bolsa con ejemplares de *C. carpio* y *Carassius auratus* listos para la venta



### 6.2.3.3 *Danio rerio* (Hamilton-Buchanan, 1822)

Orden: Cypriniformes  
Familia: Cyprinidae  
Género: Danio

El pez cebra tiene un cuerpo estilizado, delgado, aplastado lateralmente, y aerodinámico con dos barbillones, junto a su boca, casi invisibles por su pequeño

tamaño. Su coloración de un blanco amarillento o dorado y el vientre es de color blanquecino. Le recorren 4 líneas longitudinales de color verde aceitunado, brillante, por todo el cuerpo incluyendo la aleta caudal dichas rayas se repiten en la aleta anal y la aleta dorsal. Esta característica le da su nombre. Existen varias variedades disponibles en el

mercado, con las aletas redondas, como los salvajes, y el vela, de aletas muy desarrolladas. Se han utilizado en investigación médica y genética, así como indicativo de la contaminación de las aguas. De estas investigaciones ha salido una variedad fosforescente con la intención de comercializarla (El alquimista de acuarios, 1999). El dimorfismo sexual se ve en las hembras son de mayor tamaño y presentan el vientre más abultado y redondeado. En ellas la coloración predominante, independientemente de las rayas, es blanquecina mientras que en el macho su coloración dominante es mayoritariamente la dorada. Es un pez originario de los ríos de India Oriental y Banglades (Asia), el cual puede llegar a medir hasta 6 centímetros, acepta temperaturas entre 20 a 26 °C y pH entre 6.5 a 7.6 y puede vivir entre 3 a 4 años aunque su esperanza de vida se acorta si se mantiene a más de 24 °C permanentemente (Elalquimistadeacuarios, 1999).



**Figura No. 29:** Ejemplar de *Danio rerio*

Fuente: Acuarioadictos, 2012



**Figura No. 30:** Ejeplares de *D. rerio* modificados genéticamente

Fuente: Acuamundomx, S.f.

#### 6.2.3.4 *Carassius auratus* (Linnaeus 1758)

Orden: Cypriniformes  
Familia: Cyprinidae  
Género: *Carassius*  
Especie: *C. auratus*  
Subespecie: *C. a. auratus*

El pez dorado (Goldfish) es el pez más popular y vendido en el mundo entero; se le encuentra en la gran mayoría de las tiendas de acuarios, donde es posible conseguir algunas de las 125 variedades reconocidas actualmente. El Pez dorado es descendiente de la carpa crucial (*carassius carassius*) que habita el Este de Asia, pez alargado y color marrón, larguirucho de apariencia similar al pez dorado común. Fue a través de numerosas mutaciones y a la crianza selectiva que se originaron las variedades de Pez dorado que conocemos hoy en día. Los primeros en criar y reproducir estos hermosos peces fueron los chinos hace más de mil años. En ese entonces los peces dorados estaban destinados a miembros de la realeza, quienes los conservaban en grandes recipientes de cerámica y más adelante en peceras de vidrio. Años después se introdujeron en los estanques que rodeaban los jardines reales, lo que facilitó su reproducción.

Fue en el siglo XII cuando se desarrolló una cría más selectiva, dando origen a las variedades que vemos hoy en día: pez dorado de diferentes colores, ojos, aletas, y forma del cuerpo. Para entonces, la popularidad del pez dorado cruza las fronteras. Los japoneses se enamoran de inmediato de estos peces domésticos, surgiendo la crianza del pez dorado en Koriyana. Este lugar ha estado operando por más de 500 años y sus peces gozan de gran popularidad alrededor del mundo. Fueron precisamente los japoneses quienes desarrollaron otras variedades que incluyen al Shubunkin, Ryukin, Demekin, Tosakin, Jikin, Wakin y Hamanishiki.

Tamaño: 15 a 30 centímetros según la variedad.

Temperatura idónea: 10– 21°C pH: 7.0 - 7.5



**Figura No. 31:** Ejemplares de *C. auratus*



**Figura No. 32:** Ejemplar de *C. auratus* variedad Oranda

#### 6.2.3.5 *Epalzerhynchos bicolor* (Smith, 1931)

Orden: Cypriniformes  
 Familia: Cyprinidae  
 Género: *Epalzeorhynchos*

Especie también denominada comúnmente como Labeo bicolor o Tiburón negro de cola roja. Este Ciprínido posee un cuerpo alargado de costados algo comprimidos y forma hidrodinámica, lo que le convierte en un excelente nadador. Su color es el negro a excepción de una colorida y bífida aleta caudal que es de un vivo color rojo y las aletas



**Figura No. 33:** Ejemplar de *E. bicolor*

Fuente: Aquanovel, S.f.

pectorales que poseen un tímido color naranja. Posee una cabeza de pequeño tamaño en relación a su cuerpo en la que destacan sus ojos grandes, la boca orientada hacia abajo y 2 pares de barbillones.

Es un pez territorial resistente que puede perder intensidad en su coloración si se le mantiene con una calidad errónea del agua. También es corriente que presente un punto blanco en el borde de la aleta caudal. Esta característica lleva a algunos aficionados a confundirlo con algún síntoma de alguna enfermedad (Aquanovel, , s.f.).

Tamaño Hasta los 12 cm de longitud.

Hábitat natural: Asia, Tailandia

Condiciones del agua

Ph neutra alrededor de 7°. Aguas blandas a moderadamente duras

Temperatura

Entre 22 y 26° C.

#### 6.2.3.6 *Puntius semifasciolatus* (Günther, 1868)

Orden: Cypriniformes.

Familia: Cyprinidae (Ciprínidos).

Género: *Puntius*

Esta especie fue originalmente descrita por Günther en 1868 como *Barbus semifasciolatus*. El nombre *Capoeta semifasciolatus* se validó en 1977, pero a partir de 1978 el nombre válido es *Puntius*



**Figura No. 34:** Ejemplar de *P. semifasciolatus*

Fuente: Acuario Paradise tropical fish, s.f.

*semifasciolatus*. Originario de Asia, específicamente del suroeste China en el río Rojo

incluyendo el Hainan, se encuentra también en el Mekong, en las aguas rápidas y templadas de los ríos próximos a Cantón y Hong Kong. Además han sido introducidos en Singapur y Hawai. La forma de su cuerpo es típica del género, similar a la de los demás barbos: lateralmente comprimido y ensanchado en el centro, aunque más alargado. No presenta barbillones en la boca. El nombre de la especie *semifasciolatus* deriva de las voces latinas *semi* = mitad y *fasciola* = pequeña banda, en referencia a las bandas que cubren lo largo de su cuerpo. El color base es amarillo o plateado, incluso hay algunos rojo-marrón pero todos presentan un reflejo verde brillante. Presentan 4-7 barras estrechas color negro o gris oscuro, estas a veces se presentan irregulares como líneas de puntos. El abdomen es color blanco, todos los individuos presentan una mancha color negro en la base de la aleta caudal. Las aletas son color anaranjado-dorado y generalmente la cabeza y el dorso son más oscuros que el resto del cuerpo (Acuario Paradise tropical fish, s.f.).

Existe una variedad denominada “Schuberti” de color amarillo-dorado más uniforme sobre todo el cuerpo con reflejos rojos y puntos negros, que es incluso más popular en acuario que la variedad “normal”, incluso se la ha llegado a nombrar como *Barbus schuberti*, como si se tratara de una especie con entidad propia. No está muy claro si esta variedad es una mutación natural o artificial, e incluso durante algún tiempo se pensó que se trataba de una hibridación con *Puntius sachsii* (Paradise, Acuario Paradise tropical fish, s.f.). Tamaño: Entre 5-7 cm.

Diferencias sexuales: Las hembras son más grandes que los machos, son más voluminosas. El macho presenta un color más brillante, sobre todo se aprecia en las aletas, que suelen ser más rojizas. Las hembras pueden llegar a medir en acuario 7 cm, mientras que los machos sólo llegan a 5 cm.

Temperatura: 18 – 24°C, pudiendo tolerar incluso temperaturas más bajas. Agua: pH: 6.5-7.5; Agua neutra y semi-blanda

#### 6.2.3.7 *Puntius titteya* (Deraniyagala, 1929)

Orden: Cypriniformes

Familia: Cyprinidae

Género: *Puntius*

Es un pez endémico de Sri Lanka, donde su rango natural se extiende

entre las cuencas de los ríos Kelani y Nilwala. También existen poblaciones silvestres en Colombia y México. Este

pez habita en arroyos de bosques sombreados y de corrientes lentas. Estos arroyos se caracterizan por tener una espesa vegetación marginal y una densa selva tropical más arriba. El sustrato se compone de una gruesa capa de limo cubierto de ramas de árboles caídos y hojas descompuestas. Es un pez poseedor de un cuerpo en forma de huso y aplanado por cada lado. Sin dientes en su boca, pero los mismos están presentes en el fondo de la cavidad bucal sobre el hueso faríngeo. Poseen filamentos alrededor de su boca denominados barbillones que son utilizados para localizar alimentos. El cuerpo del pez es de tonalidades anaranjadas, rojizas, marrón claro en general, además presenta tres líneas negras que atraviesan todo su cuerpo, dos de ellas en ambos lados y una en el dorso. Expectativa de Vida: Hasta cuatro años en cautividad (Acuarioadictos, 2012)..

**Dimorfismo Sexual:** Los machos desarrollan un deslumbrante color rojo profundo que da a la especie su nombre común. Las hembras son mucho más tranquilas y notablemente más regordetas cuando están llenas de huevos.

**Agua.** El agua del acuario debe ser blanda, ligeramente ácida, pH entre 6.0 y 7.0 temperatura entre 23 y 27 °C (Acuarioadictos, 2012).



**Figura No. 35:** Ejemplar de *P. titteya*

Fuente: Acuarioadictos, 2012



## 6.2.4 Familia Osphronemidae

### 6.2.4.1 *Colisa lalia* (Hamilton, 1822)

Orden: Perciformes  
Suborden: Anabantoidei  
Familia: Osphronemidae  
Género: Colisa



**Figura No. 36:** Ejemplar de *C. lalia*

El Género Colisa está compuesto por unas pocas especies de la que, sin dudas, el más conocido es Colisa lalia. Los miembros de éste género, al igual que algunos otros Anabántidos, son conocidos con el nombre popular de Guramis, nombre en español que deriva del inglés Gourami. *C. lalia* es la especie más conocida del Género y que cuenta con algunas variantes de color logradas en los criaderos. La mutación roja se logró en 1978 en Singapur en la factoría de Tan Guk Eng. Fue difundida en enero de 1979 en la revista T.F.H. como una novedad mundial. En la actualidad existen otras variantes de color por mutaciones, todas ellas logradas en criaderos. Se reportan variaciones de color azul, dorado y amarillo, que en muchos casos pierden el colorido a poco de mantenerlos en los acuarios domésticos. Muchas variaciones de color se obtienen por medio de la alimentación, hormonas y con la ayuda de la luz solar directa, condiciones difíciles de reproducir en los acuarios domésticos (Acuarista, s.f. ).

Originarios del sudeste de Asia, tiene un cuerpo redondeado, angosto, con un par de barbillones táctiles, alcanzan un tamaño de 6 centímetros de largo aproximadamente. Presentan dimorfismo sexual, el macho es más grande que la hembra y mucho mas colorido, en acuarios llegan a medir 5 cm y con un promedio de vida de entre 2 y 3 años. Es un pez de fácil cuidado, el pH a en un rango de 6.5 a 7.5 e ideal un agua semidura con una temperatura de 23 a 28 °C (Peri, 2010).



**Figura No. 37:** Ejemplares de *C. laila* variedad roja listos para la venta.

#### 6.2.4.2 *Betta splendens* (Regan, 1910)

Orden: Perciformes  
 Suborden: Anabantoidei  
 Familia: Osphronemidae  
 Género: Betta



**Figura No. 38:** Ejemplar de *B. splendens*

Fuente: Acuariofilia.es

El Betta procedente de Asia, también conocido como “Luchador de Sian” o “combatiente” suele vivir en pequeños cuerpos de agua y arrozales, aunque ha sido introducido por el hombre en otros lugares donde el hábitat se asemeja bastante. Tiene una gran adaptabilidad a estar en aguas estancadas, sin corrientes, y escasas en oxígeno, ya que es un pez perteneciente a la familia de los laberínticos, los cuales han desarrollado un sistema para poder tomar oxígeno directamente de la superficie del agua (Mibetta, S.f.). Es una especie muy territorial, en el caso de los machos, son agresivos entre si, el dimorfismo sexual es muy evidente, el macho es mas colorido y con aletas más largas. Se reproducen del modo típico de los Anabátidos, el macho crea un nido de espuma, y posteriormente cuida las crías. (Elacuarista S.f.).



Tiene una forma fusiforme, presenta bastantes generalidades en cuanto al tamaño de su cuerpo y sus aletas debido a los cruces genéticos a los que han sido sometidos por los criadores. Las variedades de aletas que podemos encontrar son en forma de velo, de corona, dobles colas, medias lunas, colas cortas en los plakats y una infinidad de mezclas entre ellas. La variedad original salvaje carece de las grandes aletas de las formas criadas y sus colores son mucho más discretos. Viven a temperaturas entre 25 y 29 °C siendo óptima de 26,°C a 28°C A bajas temperaturas permanecen en un estado de "hibernación". El agua debe tener un pH entre 6 a 7.5 y un agua blanda a semidura (Acuariofilia.es, S.f.).

#### 6.2.5 Familia Poeciliidae

##### 6.2.5.1 *Poecilia reticulata* (Peters, 1859)

Orden: Cyprinodontiformes

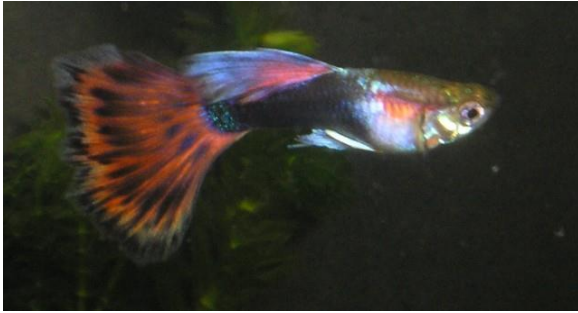
Familia: Poeciliidae

Género: *Poecilia*

En el año de 1859 el naturalista Peters obtuvo un pequeño pez oriundo de Venezuela, efectuó una descripción del mismo y lo denominó *Poecilia reticulatus*. En ese entonces ya existían descripciones de otros miembros del género *Poecilia*. Por otro lado en 1861 el italiano De Filippi, describió otro pez pequeño procedente de las Indias Inglesas (Islas de Barbados), debido a que De Filippi, desconocía la descripción de Peters, creyó que tenía un pez no descrito y lo nombro como *Lebistes poeciloides*. Cinco años después, en 1866, el Museo Británico recibe unos ejemplares de pequeños peces que son examinados por su director, Albert Karl Günther. Entre ellos unos cuantos que eran a su criterio distintos a cualquier otro conocido por él. Günther -reconocido biólogo- procede a describirlos con el nombre de *Girardinus guppii* (*Girardinus* por encontrar cierto parecido a los peces descritos por Poey con ese nombre genérico y *guppii* en homenaje al reverendo Robert J. Lechemere Guppy quien supuestamente los había descubierto).

No fue sino hasta 1931 que el ictiologo Chales Tate Regan, luego de comparar todas las descripciones anteriores, encontro en el gonopodio la pauta de como identificar el parentesco entre los individuos que componen este grupo, asi mismo se dio cuenta que las tres descripciones no eran mas que variaciones de color de un mismo genero y especie. Con el objetivo de acabar con la confusión solicito la denominacion conforme las reglas internacionales de la nomenclatura Zoologica, el nombre fue *Poecilia reticulatus*, pero por existir muchas especies de Poecilia, se utilizo el segundo nombre generico de Filippi, asi fue *Lebistes reticulata* (Patracini, elacuaria.com, S.f.). Esta denominacion perduro por 50 años hasta que en, 1963, se reclasificaron algunos generos de poecilias, apartir de alli se revalido la denominaicon original de Poecilia reticulata, quedando en desuso el ya popular “Lebistes”, pes ea eso el *P. reticulata* es conocido como Guppy y tambien como "Lebistes" (Patracini, elacuaria.com, S.f.).

El pez puede ser encontrado en forma nativa desde Venezuela y el norte de Brasil hasta México,abarcando Guyana Británica y Surinam,Trinidad y Tobago y Barbados. *El P. reticuata* es un pez viviparo que toleran un ámbito más extremo de temperatura,ya que viven en aguas que van desde los 16 °C hasta los 30°C,siendo la más adecuada entre 25 y 28°C. El macho posee una cola muy desarrollada y bien coloreada en forma triangular la mayoría de las veces, pero su cuerpo es de menor tamaño que el de la hembra. Por el contrario, la cola de la hembra no es tan grande como la del macho y tiene en comparación con éste una pobre coloracion . Cuando se encuentran en su etapa reproductiva la aleta anal del macho sufre una metamorfosis, convirtiéndose en un gonopodium con el cual fertiliza a la hembra. Por su parte la hembra desarrolla un punto oscuro arriba de su aleta anal, que indica su madurez (Devezé, Reta, & Sánchez, 2004).



**Figura No. 39:** Ejemplares de *P. reticulata*, de izquierda a derecha

1)Macho, 2)Hembras. Fuente: Mejia, S.f.

#### 6.2.5.2 *Xiphophorus maculatus* (Günther, 1866)

Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: Xiphophorus

Comúnmente conocido como Platy, son alargados y tienen el vientre un poco más convexo que el dorso, tienen aletas soportadas por radios blandos y su aleta dorsal es grande y tiene de 10 a 12 radios espinosos, la boca la tienen orientada hacia arriba. Existen dos variantes en la forma de estos peces:

- Aleta de velo, Aleta alta o Simpson, que no es otra cosa que un mayor crecimiento de su aleta dorsal.
- Cola de aguja o pincel, que es la extensión de los radios medios de la aleta caudal simulando la forma de una aguja o un pincel.

Todas las variedades que conocemos en los acuarios se han obtenido a partir del *X. Maculatus* y del *X. Variatus*. Los platys son peces muy coloridos y se pueden encontrar en todas las combinaciones y tonalidades imaginables, los colores básicos de los platys son el rojo, anaranjado, amarillo, marrón, blanco, azul, verde, negro y el albino. Tiene una expectativa de vida de 2 a 3 años, se sienten cómodos a temperaturas entre 22 a 28 °C y en pH entre 7 y 8, y agua de dureza media y ligeramente alcalina. El pez es originario de Centroamérica, y México

(Acuarioadictos, 2012).



**Figura No. 40:** Ejemplar de *X. maculatus* variedad pimienta

#### 6.2.5.3 *Poecilia sphenops* (Valenciennes, 1846)

Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: *Poecilia*

El molly presenta el cuerpo comprimido dorsalmente, más delgado hacia la aleta caudal. La



**Figura No. 41:** Ejemplar de *P. sphenops*

cabeza es aplanada y la boca es terminal y ancha. Las aletas son todas cortas y redondeadas. Son originarios del Centro y Sur del continente americano, desde el Sudeste de los Estados Unidos hasta Colombia. Habitan ambientes muy diversos, preferentemente ríos corrientosos. Es frecuente en la desembocadura de los ríos en el mar (aguas salobres), por lo que presenta cierta tolerancia a la salinidad. Los machos presentan una longitud máxima de 6 a 8 cm,

mientras que las hembras son levemente mayores, entre 8 a 10 cm. Los ejemplares obtenidos en acuario usualmente no alcanzan el tamaño de los que se encuentran en su hábitat natural o se crían en criaderos.

Presenta una coloración muy variada, debido a los cruzamientos artificiales que ha realizado el hombre. Puede presentar tonalidades de azul, naranja, negro (en el caso de la variedad black molly), negro y blanco marmolado (en el caso de la variedad dalmata), rojo y albino. En cautiverio la expectativa de vida es de 2 a 3 años. La diferenciación de sexos es evidente. Los machos presentan la aleta anal modificada en forma de órgano copulador denominado gonopodio, y además poseen las aletas dorsales más desarrolladas. En general los machos presentan una coloración más intensa y son de menor tamaño que las hembras. Se debe tener un buen mantenimiento del pH, la oxigenación y la dureza del agua y un control periódico de los niveles de nitritos y amoníaco. La variedad black molly es mucho más sensible a las condiciones del agua, y requiere una temperatura del agua más cálida del agua. Es más propensa a las enfermedades. La temperatura del agua debe estar entre 19 a 30 °C (óptimo entre 22 a 28 °C), pH entre 7 a 8 levemente alcalino (Acuarioadictos, *Poecilia sphenops*, S.f.).

#### 6.2.5.4 *Xiphophorus hellerii* (Heckel, 1848)

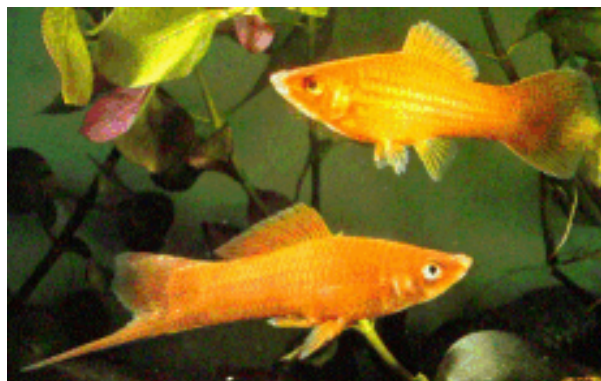
Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: *Xiphophorus*

El pez cola de espada procede del sur de México y Guatemala. Su aspecto es fusiforme, destacándose la aleta caudal espigada del macho. En estanques puede alcanzar (y superar) una longitud de 15

cts., pero en un acuario comunitario, unos 10. La hembra es algo más grande que el macho, pero, si bien conserva la gama de colores, no cuenta con la característica "cola de espada" de aquellos consistente en radios espinosos en la parte inferior de la aleta caudal. Hay variedades con cola de lira o con dos



**Figura No. 42:** Ejemplares de *X. hellerii*

Fuente: Gallo, S.f.

espadas (inferior/superior). La temperatura del agua debe estar entre 22 a los 28° C (Gallo, S.f.).

## .2.6. Familia Pangasiidae

### 6.2.6.1 *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878)

Orden: Siluriformes

Familia: Pangasiidae

Género: Pangasius



**Figura No. 43:** Ejemplar de *P. hypophthalmus*

Fuente: Acuamanus, S.f.

El tiburón pangasio es un pez con lomo color azul oscuro o gris ceniza, vientre blanco (el color blanco del vientre llega

hasta la altura de las aletas), las aletas tienen un tono azul ligeramente más oscuro que el del lomo, poseen un

punto blanco sobre la cabeza entre los ojos. También posee una línea blanca a la mitad del cuerpo que va desde la cola hasta las branquias. Los ejemplares juveniles presentan una raya longitudinal en todo el costado. Existen formas albinas y semi-albinas. Su tamaño va de más de un metro en libertad o en grandes acuarios (públicos); limitan relativamente su crecimiento dependiendo del acuario en donde se encuentren (o mueren antes de alcanzar su talla adulta) pero son peces demasiado grandes para acuarios particulares de tamaño medio e incluso grande. Fishbase reporta una talla máxima de 130 cm y un peso máximo de 15,5 kg. (Acuamanus, Acuamanos acuario, s.f.).

Diferencias sexuales: No son aparentes, se dice que el macho puede presentar una coloración más oscura que la de la hembra. Temperatura optima: De 25 a 30°C. Agua: pH: desde 6.5 hasta 7.5. Este pez no tolera un pH menor a 6.2. Dureza: agua ligeramente blanda a medianamente dura (Acuamanus, Acuamanos acuario, s.f.).

### 6.2.7 Familia Loricariidae

#### 6.2.7.1 *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus, 1758)

Orden: Siluriformes  
Superfamilia: Loricarioidea  
Familia: Loricariidae  
Subfamilia: Hypostominae  
Género: Hypostomus



**Figura No. 44:** Ejemplar de *H. plecostomus*

Conocido como, chupa algas, Pleco y

Fuente: Acuarioadictos

*Plecostomus*, esta especie presenta cuerpo aplanado dorso-ventralmente y cubierto por placas óseas excepto en algunas zonas de las aletas caudal y dorsal. La boca es de posición ínfera con barbillones pequeños. La aleta dorsal presenta un radio duro o espina y 7 radios blandos. La coloración de base del cuerpo es marrón claro, con manchas circulares oscuras en todo el cuerpo y pintas en la cabeza.

Son originarios de Centro y Sudamérica, y se encuentran distribuidos en la Cuenca Amazónica, principalmente en el Orinoco. Habitan aguas corrientosas, de fondos arenosos o de grava y escasa profundidad. Posee el cuerpo aplanado dorso-ventralmente, el cual alcanza una longitud máxima de 30 a 50 cm. La boca es de posición ínfera, con labios suctores y un par de pequeños barbillones. Presenta placas óseas recubriendo su cuerpo. El cuerpo es de color muy variable, desde manchas negras sobre una base marrón clara hasta una coloración negra en todo el cuerpo. Su expectativa de vida en cautiverio es de 15 años (Acuarioadictos, 2012).

**Dimorfismo Sexual:** Las diferencias sexuales son poco aparentes. El macho presenta crecimiento odontal en la base y radio de las aletas pectorales, mientras que la hembra carece de ello. **Agua:** Las condiciones óptimas del agua son alcalina y levemente dura, con una temperatura entre 22 a 30°C. pH entre 6 a 8. Temperatura entre 22 a 30°C (Acuarioadictos, 2012).



## 6.2.8 Familia Ampullariidae

### 6.2.8.1 *Pomacea* sp.

Orden: Mesogastropoda

Suborden: Prosobranchia

Familia: Ampullariidae

Género: *Pomacea*

Esta especie es una de las pocas que se producen, que no es un pez. La familia

Ampullariidae es subdividida en varios géneros. Los géneros *Asolene*, *Fellipponea*, *Marisa* y *Pomacea* son procedentes de Sur América, América central, del oeste de la India y del Sur de los Estados Unidos. Los caracoles manzana tienen una extraordinaria adaptación en regiones tropicales con períodos de sequía alternados con períodos de excesivas lluvias. Esta adaptación está reflejada en su estilo de vida: moderadamente anfíbio y equipado con una concha que le sirve de refugio y permite que el caracol quede completamente cerrado dentro de su caparazón (para prevenir que se seque mientras se entierra en el barro durante los períodos secos).

La típica adaptación de los caracoles manzana es la combinación de un sistema de respiración branquial similar a la respiración branquial de los peces y un pulmón (en el lado izquierdo de su cuerpo). Esta combinación de pulmón y branquias extiende el radio de acción del caracol en su búsqueda de comida. La mayoría de los caracoles manzana depositan sus huevos sobre la superficie del agua. Esta estrategia permite que puedan proteger sus huevos de peces depredadores u otros habitantes del agua. Otra adaptación contra sus depredadores en los caracoles manzana del género *Pomacea* y *Pila*, es el sifón tubular de su lado izquierdo, usado para respirar aire de la superficie mientras se encuentra sumergido haciéndolo menos vulnerable al ataque de pájaros comedores de caracoles. Otra característica de estos caracoles radica en que a diferencia de otras especies que son hermafroditas, los caracoles manzana definitivamente no lo son, tienen sexos separados y por tanto un macho y una hembra son necesarios para su reproducción (Acuanovel, 2013).



**Figura No. 45:** Ejemplares de *Pomacea* sp, contenidos en tonel.



Calidad del agua: Los caracoles que encontramos en las tiendas no tienen grandes exigencias respecto de las calidades del agua pudiendo vivir en aguas claras, corrientosas y ricas en oxígeno, a aguas oscuras, estancadas, y con baja presencia de oxígeno. En general, debemos aplicar las mismas reglas en cuanto a la calidad del agua que con nuestros peces procurando un PH entre 7 y 8. Sin embargo, los caracoles manzana, como cualquier caracol, prefieren aguas ricas en calcio. Si el calcio presente en el agua no es suficiente (aguas blandas), no serán capaces de formar un fuerte caparazón por lo que quedarán susceptibles a algunos daños, pero aun en buenas condiciones acuáticas, algunos caracoles presentarán algunos huecos en la superficie, especialmente en las partes más viejas de su caparazón o concha. Esto ocurre naturalmente y por tanto si el hueco es sólo superficial no debemos de preocuparnos. Debemos pensar que nuestro valor de PH es un buen indicador para determinar si la dureza del agua es suficiente para mantener caracoles sanos. Cuando el PH es menor a 7, el calcio de la concha puede disolverse. Si el agua del grifo contiene cobre o otros metales, deberemos usar un acondicionador de agua antes de introducir nuestros caracoles puesto que los caracoles manzana son muy sensibles a estos elementos (especialmente el cobre). Un buen indicio de la presencia de estos compuestos será la inactividad de los caracoles o el intento de abandonar el acuario por parte de los ejemplares más jóvenes (Acuanovel, 2013).

La temperatura óptima para los caracoles manzana debe estar entre los 18° y 28° C. Como todo animal de sangre fría, los caracoles manzana serán más activos con elevadas temperaturas, por lo que su crecimiento se verá favorecido como así también su inducción a la reproducción. Temperaturas bajas harán que el caracol manzana permanezca inactivo y entrará en un estado de hibernación dentro de su caparazón. Temperaturas menores a los 18°C, deben ser evitadas puesto que producirán un aumento en la tasa de mortalidad (Acuanovel, 2013).

### 6.3 Sistemas de cultivo

Debido a que cada miembro tiene su propia unidad de producción, los tipos de sistemas podrían diferir, pero según lo observado se puede destacar dos:

- ❖ Sistemas de piletas/estanques revestidos
- ❖ Sistemas de estanques de tierra:

En sistemas de piletas/estanques revestidos: el recambio de agua parcial suele ser nulo o muy poco no pasado de un 30% diario en algunos casos, solo cuando se realizan desdobles o limpieza general se realizan recambios totales, además que se tiene poco a nula presencia de flora acuática dentro del área de espejo de agua de cada estanque.

Sistemas de estanques de tierra: el recambio de agua parcial suele mayor de 30% semanalmente debido a la infiltración del suelo, no se realizan desdobles a menos que se quiera hacer una cosecha parcial o total, además que se observan gran variedad de flora dentro del área del espejo de agua de cada estanque.

### 6.3.1 Maduración

Se realiza una selección de los reproductores que tengan las mejores características genotípicas (color, forma, aletas, tamaño) para llevarlos a fase de apareamiento. En algunos casos se compra peces con otros miembros productores y/o acuarios de la capital que les proveen, esto para evitar enfermedades genéticas por endogamia

Regularmente se colocan sustratos y/o escondites, que estimulen la reproducción de los peces según su especie tal es el caso de algunas especies vegetales como:

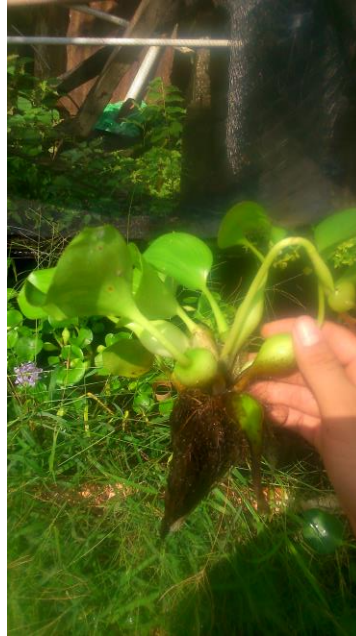
- Hojas de *Cocos nucifera*
- *Eichhornia crassipes*

Las hojas de *C. nucifera* son utilizadas para proveer de escondite y un sustrato para desovar a los reproductores de *P. scalare*.

En el caso de *E. crassipes* es una de las plantas más utilizadas dentro de los productores, se utiliza sobre todo en piletas y estanques revestidos, esta planta cumple varias funciones las

cuales son:

- Proveer de escondite a diversas especies
- Sustrato para desovar
- Calidad del agua: ayuda a mantener la temperatura y al intercambio gaseoso del O<sub>2</sub>



**Figura No. 46:** Plántula de *E. crassipes*

Entre los sustratos artificiales que se utilizan demos mencionar:

- Blocks de concreto
- Pashtes

En el caso de los blocks de concreto son utilizados para proveer de escondite a diversas especies de ciclidos, así como para mantener plantas acuáticas en el fondo del estanque. Los Pashtes son hechos de costales de plástico, algunos son los que traen el alimento, estos se desmenuzan y se amarran creando un manojito de hileras de fibra de costal, tiene como función ser un sustrato para que los peces coloquen sus peces, así como las raíces de la *E. crassipes*.



**Figura No. 47:** Pashte con huevecillos de dorado (puntos amarillos)

### 6.3.2 Larvicultura

Luego de que los reproductores depositan sus huevos generalmente los pashtes o ninfas (*E. crassipes*) son retirados del estanque y colocados en baldes con agua, luego se colocan en estanques vacíos de diversas dimensiones para esperar que los huevos eclosionen, luego se retiran los pashtes o ninfas para evitar que dañen la calidad del agua, enturbiándola debido a la descomposición de los huevos no eclosionados. Luego que los alevines alcanzan cierta talla se dan desdobles para colocarlos en estanques más grandes o para la limpieza general del estanque se realizan recambios totales.



**Figura No. 48:** Balde con agua conteniendo un Pashte con huevos de *C. auratus*



**Figura No. 49:** Elaboración de Pashte

En el caso de los *P. scalare* se da un cierto cuidado parental, por lo cual se realiza un desdoble luego de que los alevines alcancen una talla de más o menos 1 cm se realiza un desdoble separando a las crías de los padres, y colocándolas en el mismo estanque o en un estanque más grande.



**Figura No. 50:** Balde de agua con alevines de *C. carpio* de alrededor de 1 cm

### 6.3.3 Crecimiento

Los alevines son colocados regularmente en estanques más grandes de los en que nacieron, en algunos casos los alevines de Koi (*C. carpio*) y Dorado (*C. auratus*) nacidos en piletas son transportados a estanques de tierra para su crecimiento. En piletas y estanques revestidas se

realizan periódicamente cada mes o cada 15 días dependiendo la especie para minimizar la disparidad de tallas.

#### 6.4 Medidas profilácticas y correctivas en enfermedades

En el siguiente cuadro se detallan las enfermedades que más afectan a los productores de peces y sus formas de tratamiento.

**Cuadro No. 9:** Principales enfermedades en peces de los productores de ADIPGUA

Enfermedad	Patógeno	Tratamiento
<b>Ancla (Lernaea sp.)</b>	Parasito	Cristal violeta, Disel y Cloruro de sodio
<b>Pulgilla (Argulus sp.)</b>	Parasito	Peritroide y Folipolvo
<b>"Achacuate" Macroinvertebrado del Orden Odonata de la familia Libellulidae</b>	Depredador de larvas	Manejo de estanqueria colocando Saran
<b>Mal formaciones</b>	Enfermedad genética	Manejo y control de líneas productoras
<b>Desnutrición</b>	Mala nutrición	Mejoramiento de la alimentación
<b>"Agallini"</b>	Posible agente "fúngico"	Cloruro de Metitionina

En el caso del gusano Lernaea, se utiliza cristal violeta en los estanques afectados, se diluye hasta que la coloración del agua, sea morado claro, y luego se deja por un día para posteriormente realizar un recambio de agua total. También se observó la utilización de Diésel, pero no se obtuvieron los resultados deseados ya que la infección persistió.





**Figura No. 51:** Estanque tratado con cristal violeta



**Figura No. 52:** Gusano Lernaea presente en *C. auratus*

Para la pulguilla se utiliza, el piretroide el cual es un garrapaticida que mata al *Argulus* sp. Cuando se detectan brotes de este parásito, se usan de 8 a 12 gotas para estanques de 3x5 metros y profundidad de 1 metro, se deja por un día y luego se hace un recambio total, ya que el piretroide puede matar a los peces.



**Figura No. 53:** Bote de 10cc de Piretroide

En el caso del "Achacuate" el cual es un macroinvertebrado del Orden Odonata de la familia Libellulidae, las libélulas depositan sus huevos dentro del estanque y estas al crecer depredan a las larvas de peces presentes en el estanque lo que provoca fuertes mortalidades y deformaciones por daño mecánico a los peces.



**Figura No. 54:** Ninfita de libélula "Achacuate"



El “agallini” es una enfermedad que se presenta en ciertos meses durante el año, regularmente en verano y provoca que los peces boqueen y luego mueran, no está muy claro cual es su agente infeccioso, pero se cree que es por un agente fúngico, debido a la mala calidad del agua, por la contaminación del agua, por Glifosato y agroquímicos utilizados en el lugar por las plantaciones de caña. Para su tratamiento se utiliza Cloruro de Metiltionina y si aplica al igual que el cristal violeta cuando se presentan los primeros brotes de la enfermedad.



**Figura No. 55:** Aplicación de Cloruro de Metiltionina a un estanque

## 7. ALIMENTACION

### 7.1 Condiciones y tiempo de almacenamiento

El alimento se guarda en bodegas, con paredes de lámina o block en botes plásticos tapados a la intemperie. Regularmente el tiempo de almacenamiento es de un mes hasta que es consumido en su totalidad.

### 7.2 Tipo y presentación de alimento utilizado

Debido a los costos de producción, y por ser el mas económico se utiliza alimento de tilapia, de diversas empresas como:

- Molino Santa Ana
- Alcón

Con un porcentaje de proteína de 32% y L1 de 45%

En algunos el tamaño de la partícula de alimento es muy grande y es molido



**Figura No. 56:** Trabajador moliendo alimento de tilapia

Algunos productores, al momento de alimentar humedecen el alimento hasta formar una masa pastosa, y luego lo hacen bolas que posteriormente tiran a los estanques.



**Figura No. 57:** Alimento de tilapia humedecido

### 7.3 Horario de alimentación

Difieren con cada productor, pero regularmente se les alimenta a los peces 2 veces al día, una vez en la mañana y otra en la tarde.

### 7.4 Método de alimentar

Es al boleó, tratando de cubrir toda el área de cada estanque, como se menciona anteriormente, algunos productores humedecen el alimento, otros lo muelen dependiendo la especie que se le está dando el alimento y su estadio y otros solo lo dan como viene en su presentación.

## 8. COSECHA

### 8.1 Determinación del momento de la cosecha

Difiere según la especie, pero se determina según la talla comercial a la que se quiera llegar a comercializar, regularmente para *C. carpio* y *C. auratus* tarda alrededor de 2 meses para las tallas comerciales mas pequeñas. Para peces más pequeños como los poecilidos la talla de cosecha llega alrededor de 1 mes.

### 8.2 Procedimiento

Se vacía parcialmente el estanque para facilitar la captura de los peces, luego se utilizan artes de pesca como, trasmallos, y redes de mano. Los peces son depositados en baldes con agua o se colocan canastillas que flotan colocadas en estanques adyacentes para seleccionarlos por tallas.

Luego ya previamente seleccionados por tallas, los peces son empacados en bolsas, regularmente de 5 libras, con agua hasta la mitad y resto se les agrega oxígeno, en el caso de *P. scalare*, previo a la cosecha se realiza un recambio total de agua y se agrega, cloruro de Metionina, cuando el estanque es cosechado se utiliza la misma agua del estanque en las bolsas, esto para mantener la temperatura del agua durante el transporte a su destino.



**Figura No. 58:** Selección de tallas de *C. auratus*

### 8.3 Personal y equipo utilizado (logística)

Dependiendo del tamaño de los estanques, así es el personal y equipo a utilizar, se da el caso de estanques son muy grandes comienzas a ser vaciados desde un día antes para que sea más fácil su cosecha. Si los peces van ser comercializados luego de seleccionarlos son empacados en bolsas llenas con agua a la mitad, y el resto se les agrega oxígeno.



**Figura No. 59:** Colocación de producto para su trasporte

En el caso del vivero de Isaías Gonzales tiene tres trabajadores en su vivero, debido al tamaño de sus estanques. Al empacar los peces, las bolsas se colocan en costales y estos a su vez en la palangana de un pick-up, para luego colocarles un edredón húmedo para evitar que el agua de las bolsas se caliente

## 9. COMERCIALIZACION

### 9.1 Metas de producción

Algunos productores tienen convenios con clientes para tener cierta cantidad de peces en un tiempo estimado. Además se da el caso que los productores no se dan abasto para la demanda de ciertas especies de peces como: C. carpio, C. auratus y P. scalare

### 9.2 Mercado objetivo

La producción tiene como objetivo abastecer de peces a los acuarios de la capital y municipios aledaños.

### 9.3 Formas de mercadeo

Dependiendo de cada productor el producto, puede ser comercializado tanto en el lugar de producción, así como comercializado afuera. Si el producto es comercializado dentro del área de producción, los clientes llegan a los viveros y compran el producto, para luego revenderlo a otros clientes.

#### 9.3.1 Transporte

La mayoría de productores que comercializan su producto, lo empacan en bolsas que luego colocan en costales, que son llevados por el transporte público a los diversos clientes, principalmente a los acuarios.

En el caso de Isaías Gonzales por su volumen de producción, utiliza un vehículo pick-up para transportar su producto.

#### 9.4 Presentación del producto

Los peces se colocan en bolsas, de 5 libras con agua hasta la mitad y con oxígeno, dependiendo la especie, y tamaño se determina el número de peces por bolsa.

En el caso de peces pequeños como Guppys, Platys y Mollys se pueden colocar hasta 100 peces por bolsa, pero en el caso de dorados y Koi, se colocan de 25 a 30 y a veces solo 10 peces esto varía dependiendo el tamaño de los mismos.

#### 9.5 Precio de venta

El precio de venta difiere según cada productor, la especie la cual se comercializa y el tamaño que tenga.

En el caso de peces pequeños como poecilidos (Guppys, Platys y Mollys), los precios rara vez superan los Q. 2.00 cada uno.

Peces más grandes, que se comercializan, pequeños y de mediano tamaño. tal es el caso del Koi, Los dorados, los escalares y Bettas, rondan precios que van desde Q. 1.00 hasta los Q. 10.00

Peces grandes, destinados a reproductores tiene precios que rondan los Q. 60.00 hasta los Q.150.00 cada pez.

## 10. CONCLUSIONES

- ❖ La Asociación de desarrollo integral de Piscicultores de Guatemala -ADIPGUA- cuenta actualmente con 11 miembros de los cuales se pudo realizar la practica con 5 de los miembros.
- ❖ Durante la práctica se identificaron 27 especies que se desglosan en 76 variedades de peces correspondientes a 8 familias.
- ❖ La principal fuente de abastecimiento de agua, es por medio de agua subterránea
- ❖ Las principales especies comerciales y de mayor producción son: *Cyprinus carpio*, *Carassius auratus* y *Pterophyllum scalare*
- ❖ La oportunidad de participar en una unidad de producción, acuícola y desarrollar las competencias necesarias, para integrar los conocimientos visto en clase y ponerlos en práctica en campo, lo que refuerza los conocimientos al momento de ejercer una actividad profesional en cualquier unidad de producción acuícola.
- ❖ Durante los 2 meses de duración de la práctica supervisada, se tuvo la oportunidad de evaluar la calidad de estudio que se realizada en clase durante los últimos tres años, incorporando el trabajo de campo todos los conocimientos adquiridos de una manera práctica.



## **11. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar análisis de calidad de agua rutinarios, de cada unidad de producción, para tener un registro, de las condiciones presentes en cuanto agua y tomar las medidas pertinentes en pro de mejorar la producción.
2. Para combatir la plaga del “Achiguate” se recomienda colocar Sarán en toda el área de los estanques destinados a cría larval, para reducir las mortalidades. No así en todos los estanques ya que peces más grandes no se ven muy afectados.
3. Se necesita más investigación a futuro, para mejor la calidad de la alimentación de los peces, ya que el alimento de tilapia no cubre los requerimientos nutricionales de todas las especies identificadas en este documento.
4. Se recomienda llevar un mejor registro, de cada ciclo de cultivo a fin de tener una base de datos que permita comparar cada ciclo de cultivo y mejorar la producción (alimento consumido, talla/tiempo, mortalidades etc.).
5. Continuar con las gestiones para crean un área de acopio, donde se tenga toda la producción de la Asociación y así fijar precios fijos de todos los asociados en pro del beneficio de todos los asociados.

## 12. Bibliografía

1. Acuamanus. (s. f.). *Nimbochromis livingstonii* [en línea]. Recuperado enero 5, 2016, de <http://www.acuamanus.com.ar/products/view/232.html>
2. Acuamanus. (s. f.). *Nimbochromis venustus* [en línea]. Recuperado enero 5, 2016, de <http://www.acuamanus.com.ar/products/view/181-nimbochromis-venustus.html>
3. Acuamanus. (s. f.). *Pangasius hypophthalmus* [en línea]. Recuperado enero 5, 2016, de <http://www.acuamanus.com.ar/products/view/222-pangasius-hypophthalmus.html>
4. Acuamanus. (s. f.). *Pseudotropheus socolofi* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://www.acuamanus.com.ar/products/view/20-pseudotropheus-socolofi.html>
5. Acuamundo.mx. (s. f.). *Escalares fosforescentes* [en línea]. Recuperado enero 6, 2016, de [http://acuamundomexico.com.mx/inicio/index.php/2-uncategorised/9-escalares - fosforescentes](http://acuamundomexico.com.mx/inicio/index.php/2-uncategorised/9-escalares-fosforescentes)
6. Acuanovel. (2013). *Caracoles manzana, género Pomacea* [en línea]. Recuperado enero 6, 2016, de <http://aquanovel.com/caracoles-manzana-genero-pomacea/>
7. Acuarioadictos. (2012a). *Danio rerio* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://acuarioadictos.com/danio-rerio/>
8. Acuarioadictos. (2012b). *Hypostomus plecostomus* [en línea]. Recuperado enero 5 2016, de <http://acuarioadictos.com/hypostomus-plecostomus/>
9. Acuarioadictos. (2012c). *Puntius titteya* [en línea]. Recuperado diciembre 21, 2015, de <http://acuarioadictos.com/puntius-titteya/>
10. Acuarioadictos. (2012d). *Xiphophorus maculatus* [en línea]. Recuperado el 2 de Enero de 2016, de <http://acuarioadictos.com/xiphophorus-maculatus/>
11. Acuarioadictos. (s. f.a). *Hemichromis bimaculatus* [en línea]. Recuperado diciembre 16, 2015, de <http://acuarioadictos.com/hemichromis-bimaculatus/>
12. Acuarioadictos. (s. f.b). *Poecilia sphenops* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://acuarioadictos.com/poecilia-sphenops/>
13. Acuariofilia.es. (s. f.). *Betta splendens* [en línea]. Recuperado enero 3, 2016, de <http://www.aquariofilia.es/betta-splendens-.html>
14. Akvaforum. (s. f.). *Metynnis argenteus* [en línea]. Recuperado enero 2, 2016, de <http://akvaforum.no/profile.cfm?id=8949>
15. Aquanovel. (s. f.a). *Atlas de peces de agua dulce: Archocentrus nigrofasciatus* [en línea]. Recuperado diciembre 15, 2015, de [http://aquanovel.com/web\\_antigua/nigro.htm](http://aquanovel.com/web_antigua/nigro.htm)

16. Aquanovel. (s. f.b). *Atlas de peces de agua dulce: Epalzeorhynchos bicolor* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de [http://aquanovel.com/web\\_antigua/bicolor.htm](http://aquanovel.com/web_antigua/bicolor.htm)
17. Aquanovel. (s. f.c). *Atlas de peces de agua dulce: Puntius tetrazona* [en línea]. Recuperado enero 2, 2016, de [http://aquanovel.com/web\\_antigua/puntius.htm](http://aquanovel.com/web_antigua/puntius.htm)
18. Aquanovel. (s. f.d). *Atlas de peces de agua dulce: Thorichthys meeki* [en línea]. Recuperado diciembre 22, 2015, de [http://aquanovel.com/web\\_antigua/meeki.htm](http://aquanovel.com/web_antigua/meeki.htm)
19. Aquanovel. (s. f.e). *Publicación online sobre acuariofilia* [en línea]. Recuperado enero 2, 2016, de [http://aquanovel.com/web\\_antigua/gymnocorym.htm](http://aquanovel.com/web_antigua/gymnocorym.htm)
20. Cabrera, J. (2006). *Diseño de tramo carretero para el acceso directo a la aldea el Astillero y Sistema de alcantarillado sanitario para la colonia El Recuerdo, Municipio de Masagua, Departameto de Escuintla.* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2655\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2655_C.pdf)
21. Cichlids, V. (2014). *African Cichlids* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://ciclidae-africane.ueuo.com/Ciclidae%20M.htm>
22. Climate-Data. (2015). *Climate-Data.org* [en línea]. Recuperado diciembre 27, 2015, de <http://en.climate-data.org/location/1005351/>
23. Criaderodepeces.com. (s. f.). *Natural factory* [en línea]. Recuperado diciembre 20, 2015, de <http://www.criaderodepeces.com/ciclididos-africanos/10-ciclido-kenyi-maylandia-lombardoi-.html>
24. Devezé, P., Reta, J., y Sánchez, B. (2004). Cultivo de *Poecilia reticulata* (Pisces:Poecilidae) en cuerpos de agua tropicales,Veracruz, México [en línea]. *Revista de Biología Tropical*, 52 (4), 951-958. Recuperado diciembre 27, 2015, de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442004000400017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442004000400017&script=sci_arttext)
25. El Acuarista. (s. f.). *Atlas peces de agua dulce: Betta splendens* [en línea]. Recuperado enero 3, 2016, de <http://atlas.elacuarista.com/peces/ficha/betta-splendens-regan-1910>
26. El Acuarista. (s. f.). *El Género Trichogaster (Colisa)* [en línea]. Recuperado enero 2, 2016, de <http://www.elacuarista.com/secciones/colisa1.htm>
27. El Alquimista de Acuarios. (s. f.). *Archocentrus nigrofasciatus* [en línea]. Recuperado diciembre 15, 2015, de [http://www.alquimistadeacuorios.com/peces/detalle\\_pez.php?id=51](http://www.alquimistadeacuorios.com/peces/detalle_pez.php?id=51)
28. El Alquimista de Acuarios. (1999). *Danio rerio* [en línea]. Recuperado enero 4, 20016, de [http://www.alquimistadeacuorios.com/peces/detalle\\_pez.php?id=13](http://www.alquimistadeacuorios.com/peces/detalle_pez.php?id=13)

29. El Alquimista de Acuarios. (1999). *Hyphessobrycon pulchripinnis* [en línea]. Recuperado diciembre 22, 2015, de [http://www.alquimistadeacuarios.com/peces/detalle\\_pez.php?id=133](http://www.alquimistadeacuarios.com/peces/detalle_pez.php?id=133)
30. Food and Agriculture Organization [FAO]. (s. f.). *Programa de información de especies acuáticas: Cyprinus carpio* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus\\_carpio/es#tcNA\\_002B](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Cyprinus_carpio/es#tcNA_002B)
31. Free-pet-wallpapers. (s. f.). *Gymnocorymbus ternetzi fish* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://www.free-pet-wallpapers.com/Aquarium-fish-pet-wallpapers/Freshwater-fish/Gymnocorymbus-Ternetzi-fish.html>
32. Gallo, H. (s. f.). *Xiphophorus helleri (Espada / Cola de espada)* [en línea]. Recuperado diciembre 14, 2015, de <http://halgall.tripod.com/espada.htm>
33. Google, I. (2015). *Google Earth, Mountain View, California, Estados Unidos* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <https://www.google.es/earth/index.html>
34. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología [INSIVUMEH]. (2003). *Atlas hidrometeorológico* [en línea]. Recuperado diciembre 14, 2015, de [http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS\\_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas\\_Climatologico/hum-rel.jpg](http://www.insivumeh.gob.gt/hidrologia/ATLAS_HIDROMETEOROLOGICO/Atlas_Climatologico/hum-rel.jpg)
35. Marcano, J. E. (2009). *Bosques húmedo Subtropical (bh-S)* [en línea]. Recuperado diciembre 20, 2015, de <http://www.jmarcano.com/ecohis/zonas/humedos.html#bmhs>
36. Martínez, R. (2015). *Resultados Masagua noviembre*. Ciudad de Guatemala: Laboratorio de calidad del agua -CEMA-.
37. Mejía, F. (s. f.). *Poecilia reticulata: Introducción a su reproducción* [en línea]. Recuperado enero 3, 2016, de <http://www.croa.com.ar/Notas.php?notaId=31>
38. Melgar, W. (2003). *Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala* [en línea]. Recuperado enero 3, 2016, de [http://www.fao.org/docrep/007/j0605s/j0605s02.htm#P109\\_4115](http://www.fao.org/docrep/007/j0605s/j0605s02.htm#P109_4115)
39. Mi Betta. (s. f.). *INTRODUCCIÓN AL BETTA SPLENDENS* [en línea]. Recuperado enero 3, 2016, de [http://mibetta.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=12&Itemid=32](http://mibetta.com/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=32)
40. Ministerio Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA]. (2002). *Mapa de zonas de vida de Guatemala* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <http://web.maga.gob.gt/wp-content/blogs.dir/13/files/2013/maps/nac/250/ambientales/vegetacion/zonas-de-vida.pdf>
41. Municipalidad de Masagua. (s. f.). *Municipalidad de Masagua: Administracion Blanca Alfaró 2012-2016* [en línea]. Recuperado diciembre 27, 2015, de <http://muni-masagua.blogspot.com/p/caracteristicas-del-municipio.html>

42. National Geographic Creative. (2005). *Creative photography, picture id: 1301980* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <http://www.natgeocreative.com/photography/1301980>
43. Nature Gate. (s. f.). *Carpa común: Cyprinus carpio* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://www.luontoportti.com/suomi/es/kalat/carpa-comun>
44. Nvcweb. (s. f.). *Thorichthys meeki (BRIND 1918)* [en línea]. Recuperado diciembre 20, 2015, de <http://www.nvcweb.nl/visbeschrijvingen/midden-amerika/thorichthys-meeki-brind-1918>
45. Paradise, A. (s. f.). *Barbo Dorado o Barbo Chino* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <http://paradisetropicalfish.com.sv/2010/09/26/2945/>
46. Paradise, A. (s. f.). *Pez ángel o Escalar* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <http://paradisetropicalfish.com.sv/2011/08/05/angel/>
47. Patracini, R. (s. f.). *Poecilia reticulata (Lebistes o Guppy)* [en línea]. Recuperado diciembre 27, 2015, de <http://www.elacuarista.com/secciones/lebiste1.htm>
48. Patracini, R. (s. f.). *Pterophyllum sp (1)* [en línea]. Recuperado diciembre 29, 2015, de <http://www.elacuarista.com/secciones/scalar1.htm>
49. Peri, D. (2010). *Colisa Lalia* [en línea]. Recuperado diciembre 29, 2015, de <http://www.croa.com.ar/FichasPeces.php?ID=28>
50. Scandaliaris, R., y Sotillo, O. (1997). *Revista Producción* [en línea]. Recuperado diciembre 14, 2015, de [http://www.produccion.com.ar/1997/97may\\_13.htm](http://www.produccion.com.ar/1997/97may_13.htm)
51. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN]. (s. f.). *Escuintla* [en línea]. Recuperado diciembre 29, 2015, de [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=itemlist&task=category&id=89:masagua&Itemid=333](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=89:masagua&Itemid=333)
52. Segrest Farms. (s. f.). *Pseudotropheusocolofi* [en línea]. Recuperado enero 4, 2016, de <http://www.segrestfarms.com/index.cfm?fuseaction=catalog.productDetail&productID=15100821&Socolofi-Cichlid-Reg&Pseudotropheus-socolofi.html>
53. Siebers, P. (s. f.). *Metynnis argenteus* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <http://www.mundoacuariofilo.org/index.php/fichas/item/pez-dolar-pirana-vegetariana-nombres-tambien-usados-para-otros-del-genero>
54. Syre, S. (2011). *Metynnis argenteus* [en línea]. Recuperado diciembre 28, 2015, de <http://akvaforum.no/profile.cfm?id=8949>





Anexo II: Galería de imágenes actividades realizadas:



Visita de Licenciados del Cema



Visita de Licenciados del Cema



Pesca con atarraya ( Río Achíguate)



Cosecha en estanque de tierra





Colecta de peces en estanque revestido

Anexo III: Variedades de cola de Pez Betta



**Cola Normal o "Veil"**



**Cola Media-Luna**  
Apertura: 180°



**Cola Redonda**



**Cola de Corona**



**Cola Delta**  
Gran Apertura  
Bordes Rectos



**Doble Cola**  
Aleta Caudal Bifurcada  
Aleta Dorsal Muy Ancha



**Plakat**  
Machos de aletas cortas



**Combtail**  
La cola tiene los filamentos un poco solidos.