

**PRÁCTICAS PROFESIONALES ADICIONALES
ESTACIÓN PISCÍCOLA “LA TERRAZA” VILLAVICENCIO – META
& LABORATORIO DE ICTIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL**

CARLOS JULIO MONTERO CABRERA

**Informe presentado como requisito para optar el título de:
INGENIERO PESQUERO**

UNIVERSIDAD DEL MAGADALENA

FACULTAD DE INGENIERIA

SANTA MARTA

2011

	INDICE	PÁGINAS
1	INTRODUCCIÒN	10
2	JUSTIFICACIÒN	11
3	OBJETIVOS	12
3.1.	Objetivo general	12
3.1.1.	Objetivo específicos	12
4.	Informaciòn general de peces ornamentales Y de consumo	13
4.1.	<i>Guppy Poecilia reticulata</i>	13
4.1.1.	Descripciòn de la especie	13
4.1.1.1.	Clasificaciòn Taxonomica	13
4.1.1.2.	Hàbitat	14
4.1.1.3.	Dimorfismo sexual	14
4.1.1.4.	Alimentaciòn en cautiverio	14
4.1.1.5.	Alimentaciòn de reproductores.	14
4.1.1.6.	Reproducciòn- producciòn de Guppy en cautiverio	14
4.1.1.7.	Selecciòn de parentales	14

4.1.1.8.	Comportamiento de reproductores	15
4.1.1.9.	Manejo reproductivo	15
4.1.2.	Cachama blanca (<i>Piaractus brachypomus</i>)	16
4.1.2.1	Descripción de la especie	16
4.1.2.2.	Descripción taxonómica	16
4.1.2.3.	Reproducción inducida	17
4.1.3.	Bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>)	17
4.1.3.1.	Descripción de la especie	17
4.1.3.2.	Descripción taxonómica	18
4.1.3.3.	Reproducción inducida	18
4.1.4.	Yamú (<i>Brycon amazonicus</i>)	19
4.1.4.1.	Descripción de la especie	19
4.1.4.2.	Descripción taxonómica	19
4.1.4.3.	Reproducción	19
4.1.5.	Escalar (<i>Pterophyllum scalare</i>)	20
4.1.5.1	Descripción de la especie	20
4.1.5.2.	Descripción taxonómica	20
4.1.5.3.	Distribución	21
4.1.5.4.	Reproducción	21
4.1.6.	Goldfish (<i>Carassius auratus</i>)	21
4.1.6.1.	Descripción de la especie	21
4.1.6.2.	Descripción taxonómica	21
4.1.6.3.	Reproducción	22
4.1.7.	Bettas (<i>Betta splendens</i>)	22

4.1.7.1.	Descripción de la especie	22
4.1.7.2.	Descripción taxonómica	23
4.1.7.3.	Reproducción	23
4.1.8.	Arawana plateada (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>)	23
4.1.8.1.	Descripción de la especie	23
4.1.8.2.	Descripción taxonómica	24
4.1.8.3	Dimorfismo sexual	24
4.1.9.	Arawana azul (<i>Osteoglossum ferreirai</i>)	25
4.1.9.1.	Descripción de la especie	25
4.1.9.2	Descripción taxonómica	25
4.1.9.3.	Diferencias entre las dos especies de arawana	26
4.1.10.	Sapuara (<i>Semaprochilodus laticeps</i>)	26
4.1.10.1.	Descripción de la especie	26
4.1.10.2.	Descripción taxonómica	27
4.1.11.	Bagre amarillo (<i>Zungaro zungaro</i>)	27
4.1.11.1.	Descripción de la especie	27
4.1.11.2.	Descripción taxonómica	28
4.1.12.	Bagre Yaqué (<i>Leiarius marmoratus</i>)	28
4.1.12.1.	Descripción de la especie	28
4.1.12.2	Descripción taxonómica	29
4.2.	Estación piscícola la terraza	29
4.2.1.	Infraestructura	30

4.2.1.1.	Actividades que se realizan en la estación Piscícola la terraza	32
4.2.1.2.	Pesca	33
4.2.1.3.	Limpieza y mantenimiento de estanques	34
4.2.1.4.	Fumigación y fertilización de estanques	34
4.2.1.5.	Alimentación de ejemplares de consumo presentes En la estación	34
4.2.1.6.	Parámetros fisicoquímicos de la estación piscícola La terraza	35
4.2.1.7.	Visitas de universidades	36
4.2.1.9.	Reproducción de peces caracidos: yamù y cachama blanca	36
4.3.	Montaje del laboratorio de ictiología para unidades productivas e investigativas de peces ornamentales	37
4.3.1.	Instalaciones	37
4.3.1.1.	Actividades realizadas en el laboratorio de ictiología	39
4.3.1.2.	Actividades en el laboratorio	39
4.4.	Participación En Procesos De Investigación (Tesis De Grado)	39
4.4.1.	Digestibilidad aparente de materia seca, energía y proteína de ingredientes alimenticios en el pez escalar (<i>Pterophyllum scalare</i>)	39
4.4.1.1.	Actividades Relazadas	40
5.	Resultados	41
6.	Conclusiones	43
7.	Bibliografía	44

INDICE DE TABLAS

	PÀGINA
Tabla 1. Diferencias entre <i>O. ferreirai</i> y <i>O. bicirrhosum</i>	26
Tabla 2. Protocolo de inducción de reproducción de carácidos cachama blanca y yamù	37

INDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Plano, distribución estanques estación piscícola La Terraza	30
---------	---	----

INDICE DE FIGURAS

	PÀGINA
Figura 1. Hembra y macho de <i>Poecilia reticulata</i> .	13
Figura 2. Ejemplar de cachama blanca (<i>Piaractus brachypomus</i>)	16
Figura 3. Ejemplar de bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>)	18
Figura 4. Ejemplar de yamú (<i>Brycon amazonicus</i>)	19
Figura 5. Ejemplares de escalar (<i>Pterophyllum scalare</i>)	20
Figura 6. Ejemplares de goldfish (<i>Carassius auratus</i>)	21
Figura 7. Ejemplares de bettas (<i>Betta splendens</i>)	23
Figura 8. Ejemplares de arawana plateada (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>).	24
Figura 9. Alevinos de arawana azul (<i>Osteoglossum ferreirai</i>)	25
Figura 10. Sapuara (<i>Semaprochilodus laticeps</i>)	27
Figura 11. Bagre Amarillo (<i>Zungaro zungaro</i>)	28
Figura 12. Bagre Yaque (<i>Leiarius marmoratus</i>)	28
Figura 13. Estación piscícola La Terraza	29
Figura 14. Mapa del Departamento del Meta	30
Figura 15. Administración – vivienda para los pasantes – laboratorio – bodega de concentrados	31
Figura 16. Sala A – Sala B	31
Figura 17. Sala de embarque más incubadoras y piletas	31

rectangulares

Figura 18.	A. Unidad de guppys – B. Unidad de escalares - C. Unidad de goldfish – D. Unidad de loricáridos	32
Figura 19.	Área de estanques	32
Figura 20.	Pesca en estanques	33
Figura 21.	Estanque cubierto por Elodea (<i>Egeria densa</i>)	34
Figura 22.	Reproductores de bagres – reproductores de cachamas – reproductores de yamú – reproductores de arawana plateada <i>O. bicirrhosum</i>	35
Figura 23.	Visita de Universidades a la estación piscícola la terraza	36
Figura 24.	Pesca para observar el estado para la reproducción, Biopsia ovárica, huevos con líquido aclarador.	36
Figura 25.	Montaje del laboratorio de ictiología. Blower, baterías experimentales, batería de reproducción, batería de conformación de parejas y batería de peces en venta	38
Figura 26.	Actividades en el laboratorio de ictiología	39
Figura 27.	Secado de heces – batería de acuarios	40

1. INTRODUCCIÓN

La comercialización y el aprovechamiento de peces ornamentales colombianos cada vez adquiere más fuerza, ya que son muy apetecidos en los mercados europeos, a tal punto que el país es uno de los principales exportadores de Suramérica, alcanzando cifras cercanas a los 7 millones de dólares representados en cerca de 25 millones de individuos comercializados anualmente (Landines et al., 2007).

En la estación piscícola la Terraza la reproducción y cría de peces ornamentales prioriza las especies nativas, sin dejar de lado el trabajo con algunas especies exóticas las cuales son de amplia difusión y aceptación en el país y con las que se ha tenido resultados de producción exitosos.

A pesar que nuestro país es una potencia en biodiversidad se conoce muy poco sobre cómo aprovechar los recursos, a diferencia de los países poco desarrollados que ya tienen estandarizados los procesos productivos de los peces que ofrecen. En general para los países subdesarrollados, el 95% de los peces ornamentales que exportan son extraídos del medio no siempre con los mejores métodos. La explotación a finales de los 70 llegó a producir cerca de ocho millones de dólares anuales que en términos actuales correspondería aproximadamente a 12 millones de dólares y la exportación total de peces ornamentales del país entre 1995 y 2005 representó ingresos de 49.2 millones de dólares, de los cuales el 88% proviene de los peces extraídos de la Orinoquia con un promedio anual de 2,2 millones de dólares para esta región (Galvis & Vergara 2007).

2. JUSTIFICACIÓN

Es de gran importancia la investigación de peces ornamentales como lo son su biología, comportamientos reproductivos y hábitos alimentarios para lograr tener una mayor producción. En Colombia, el comercio de peces ornamentales está centrado principalmente en la extracción de ejemplares de especies de agua dulce, lo cual ha generado desequilibrios en las poblaciones naturales y ha repercutido deteriorando los ecosistemas hídricos (Ajiaco y Ramírez 2001), es por esto que es de suma importancia la producción en cautiverio, la cual disminuye la extracción de peces del medio natural y contribuye a frenar de cierto modo el desequilibrio ambiental.

Es clave para el equilibrio ambiental realizar estudios que permitan determinar la sostenibilidad del aprovechamiento extractivo de todas las especies extraídas, y potenciar el cultivo de peces ornamentales para así tener un aprovechamiento controlado de los recursos, el cual nos lleva a liderar investigaciones en producción e investigación de tal manera que la Estación piscícola La Terraza y el Laboratorio de Ictiología impulsen a estudiantes que desarrollen y pongan en práctica los conceptos teóricos impartidos en su universidad y lograr trazar objetivos simples y prácticos que reflejen una producción mayor de peces ornamentales que permitan mitigar la sobre explotación de especies amenazadas en la región del Orinoco en el departamento del Meta.

Es por eso que se debe trabajar en sistemas de producción en cautiverio con líneas que permitan tener una sostenibilidad para mitigar los problemas de extracción de peces ornamentales su medio natural.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL.

Afianzar los conocimientos adquiridos durante la formación académica mediante la participación directa en los procesos productivos e investigativos de la Universidad Nacional de Colombia.

3.1.1. ESPECÍFICOS.

Conocer y participar en los procedimientos de reproducción inducida, larvicultura, alevinaje y comercialización de especies de consumo, que se producen en la estación.

Reconocer a través de métodos invasivos y no invasivos cuando un individuo está apto para ser sometido a inducciones hormonales para su reproducción artificial.

Adquirir destreza en la dosificación de la hormona a través de protocolos de reproducción.

Conocer y aplicar los diferentes protocolos de producción de las especies de peces que se trabajan en la estación.

Realizar labores prácticas de rutina como alimentación, pesca, empaque, toma de parámetros y limpieza, necesarias para el desempeño óptimo de cualquier estación piscícola.

Adquirir destreza en el montaje del laboratorio para unidades productivas e investigativas de peces ornamentales.

4. INFORMACION GENERAL DE PECES ORNAMENTALES Y DE CONSUMO

4.1. Guppy (*Poecilia reticulata*)

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

Son peces pequeños que no sobrepasan los 5 cm de longitud estándar. Presentan boca terminal y superior. Su cuerpo es alargado, recto dorsalmente, poco comprimido y casi cilíndrico, de no ser por la convexidad del abdomen. No presenta radios duros en sus aletas, la aleta dorsal es corta y se sitúa un poco por detrás de la mitad del cuerpo. Inmediatamente detrás de las aletas pélvicas aparece la aleta anal; la aleta caudal en la mayoría de individuos es redondeada. Su coloración es muy variable, predominando el azul, el plateado, con algunas manchas de color rojo, amarillo, verde, lila (Landines et al., 2007). El dimorfismo sexual en esta especie es muy marcado, el macho es de menor tamaño que la hembra y su coloración es más intensa; en las variedades ornamentales su aleta caudal suele ser más larga y presenta gonopodio que no es más que una modificación de aleta anal en forma de cánula que sirve para la transferencia del semen durante la reproducción. La hembra no exhibe colores vistosos en el cuerpo, presenta abdomen abultado y una coloración oscura en su parte posterior. (Figura 1)



Figura 1. Hembra y macho de *Poecilia reticulata*.

4.1.1.1. CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Cyprinodontiforme*
Familia: *Poeciliidae*

Género: *Poecilia*

4.1.1.2. HÁBITAT.

Por su rusticidad, se adapta fácilmente a cualquier medio, es por esto que se encuentra ampliamente distribuido desde América central hasta la parte norte de Brasil, en todo tipo de cuencas y cuerpos de agua. Coloniza fácilmente canales de conducción de agua, zonas inundables, desagües, tanques de almacenamiento, entre otros, razón por la cual ha sido introducido en muchos países tropicales del mundo porque gracias a que se alimentan de larvas de mosquitos es un buen controlador de vectores de muchas enfermedades tropicales transmitidas por insectos.

4.1.1.3. Dimorfismo sexual

En esta especie es muy marcada, el macho es de menor tamaño que las hembras y su coloración es más intensa; en las variedades ornamentales su aleta caudal suele ser más larga y presenta gonopodio que no es más que unas modificaciones de la aleta anal en forma de cánula que sirve para la transferencia del semen durante la reproducción. La hembra no exhibe colores vistosos en el cuerpo, presenta abdomen abultado y coloración oscura en su parte posterior. (Landines 2007)

4.1.1.4. ALIMENTACIÓN EN CAUTIVERIO

4.1.1.5. ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORES.

Se suministra alimento seco comercial con 38% de proteína bruta, la cual es molida para obtener un tamaño de granulo comprimido de acuerdo al tamaño de la boca del animal.

4.1.1.6. REPRODUCCION- PRODUCCION DE GUPPY EN CAUTIVERIO

4.1.1.7. SELECCIÓN DE PARENTALES

El plantel de reproductores lo deben conformar individuos jóvenes de la misma variedad a una proporción de un macho por hembra. Se deben mantener

separados por sexos en tanques de fácil acceso, para realizar monitoreo continuo cuyo fin es retirar los individuos que presentan características indeseables. Una vez alcancen la talla adulta se seleccionan los machos con las mejores características fenotípicas y se dejan con las hembras en el tanque de reproducción.

4.1.1.8. COMPORTAMIENTO DE REPRODUCTORES

Esta especie es vivípara y se caracteriza por estar en reproducción todo el año, aun sin la presencia permanente de los machos, gracias a que presentan un mecanismo reproductivo denominado superfetación, mediante el cual la hembra puede almacenar semen dentro de ella en unos “paquetes” denominados espermatoforos, que el macho deposita cuando realiza la fertilización. Con esa reserva de esperma, la hembra puede fertilizar óvulos maduros por periodos prolongados que en ocasiones pueden ser varios meses. Los machos son muy libidinosos y casi siempre están en cortejo alrededor de las hembras. La cópula es bastante rápida y existen fertilización interna, gracias a la presencia del gonopodio, mediante el cual el macho coloca los espermatóforos en la hembra.

El estado de “gravidez” de una hembra es evidente por la aparición de una zona oscura en la parte caudal y ventral del abdomen, que no es otra cosa que la presencia de los nuevos individuos listos para nacer, proceso que tendrá lugar en un sitio apartado al que se dirige la hembra. Los nuevos individuos nacen sin saco vitelino.

4.1.1.9. MANEJO REPRODUCTIVO

La madurez sexual se da a temprana edad, es por este motivo que es difícil encontrar hembras vírgenes para iniciar programas de mejora genética o de cría específica controlada. La alternativa más viable es aislar pequeñas larvas en recipientes individuales y esperar su completo desarrollo o manejar un programa de remplazo específico de una variedad, es decir que las hembras juveniles no van tener contacto sino con machos de su misma variedad. (Landines, et al 2007, Ochoa, Daza, 2007)

La reproducción se puede realizar en tanques, acuarios, piletas siempre y cuando estos posean refugios adecuados para que las crías se resguarden de la depredación y sean de fácil manejo para realizar la extracción diaria de las larvas. La técnica más efectiva es el enriquecimiento ambiental con abundante elodea (*Egeria densa*).

4.1.2 CACHAMA BLANCA (*Piaractus brachypomus*)

4.1.2.1 DESCRIPCION DE LA ESPECIE

Es una especie distribuida en los canales de los caños, ríos y lagunas de toda la cuenca de los ríos Orinoco y Amazonas. En Colombia es considerada como la principal especie nativa de cultivo, pudiéndose encontrar prácticamente en todos los lugares del país.

Es una especie de gran tamaño y cuerpo comprimido. Los adultos de color pálido cenizo, en ocasión marrón o rosado, con las aletas oscuras. En los jóvenes el dorso es más oscuro, lo mismo que las aletas dorsal y caudal. El vientre y las aletas pectorales y pélvicas de un tono anaranjado o rojo intenso.

Sus hábitos alimenticios también son omnívoros, pero a diferencia de la *Colossoma macropomum*, presenta una baja capacidad de filtración, debido al poco número de branquiespinas con que cuentan. Puede alcanzar longitudes de hasta 85 cm y pesos superiores a los 20 Kg (Gonzales, 2001). (Figura 2)



**Figura 2. Ejemplar de cachama blanca
(*Piaractus brachypomus*)**

4.1.2.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*

Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Characiformes*
Familia: *Characidae*
Género: *Piaractus*
Especie: *Piaractus brachypomus*
Nombre común: cachama blanca

4.1.2.3. REPRODUCCIÓN INDUCIDA

La cachama, por ser un pez de comportamiento reofilico o migratorio, no se reproduce en condiciones de cautiverio, de manera natural, debido a que se bloquea su sistema endocrino específicamente en la etapa de ovoposición, desove. Para su producción en cautividad se actúa inyectándole dosis hormonales (EPC) 0,5-0,6 y 5-6 mg/kg biomasa con intervalos de 12 horas, para hembras y una dosis de 1 a 2 mg/kg de biomasa con la segunda dosis de la hembra a los machos, ello unido a los cambio de pluviosidad, fotoperiodo, temperatura, oxígeno disuelto, corriente, conductividad, dureza del agua, etc., que son inicialmente detectados por el sistema nervioso del pez. Al llegar esta información de tipo nervioso, es recogida por el hipotálamo, que segrega y pone en circulación un tipo de hormonas llamadas liberadoras de gonadotropina, las cuales excitan directamente a la glándula hipófisis que segrega las hormonas gonadotrópicas, que actúan sobre las gónadas encargadas de producir finalmente las hormonas esteroides o sexuales que conducirán a la maduración gónada total, y finalmente al desove (Salinas & Agudelo E. 2000)

4.1.3. BAGRE RAYADO (*Pseudoplatystoma fasciatum*).

4.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Es un silúrido de amplia distribución en la mayor parte de América tropical y subtropical, estando presente en las grandes cuencas colombianas, alcanza tallas hasta de 126 cm de longitud estándar, presenta diferentes coloraciones pero generalmente son grises en el dorso y blancos ventralmente, con bandas transversales perpendiculares al cuerpo bien separadas entre sí, presencia de bandas claras y oscuras sobre el cuerpo, es un animal carnívoro de hábito nocturno, bentónico y vive en aguas loticas (INPA). (Figura 3)



**Figura 3. Ejemplar de bagre rayado
(*Pseudoplatystoma fasciatum*)**

4.1.3.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Siluriformes*
Familia: *Pimelodidae*
Género: *Pseudoplatystoma*
Especie: *Pseudoplatystoma fasciatum*
Nombre: bagre rayado común

4.1.3.3. REPRODUCCIÓN INDUCIDA.

Los ejemplares con características sexuales secundarias como abdomen abultado y blando, papila agrandada y enrojecida en hembras y liberación de semen por leve presión abdominal en machos, son seleccionados directamente en los estanques, se transportan individualmente a las piletas de reproducción en recipientes adecuados de manera muy rápida que evite estrés y no se afecte el proceso de reproducción en cautiverio. La hormona utilizada para inducir con éxito, en la estación la Terraza, es el Extracto Pituitario de carpa. Las dosis hormonales varían entre 0,5-0,6 y 5-6 mg/kg de peso vivo (biomasa) y se aplica con intervalos de 12 horas entre las inyecciones. A los machos generalmente se les aplica una dosis de 1 a 2 mg/kg de biomasa con la

segunda dosis de la hembra (INPA. Regional Oriental. Manual de reproducción y cultivo del bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*)).

4.1.4. YAMÚ (*Brycon amazonicus*)

4.1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Coloración de las escamas gris y aletas con bandas horizontales de tonos naranja y mancha marrón, cuerpo comprimido, cabeza corta y roma, área ventral (P-V) redondeada, hábito omnívoro consume básicamente frutos, semillas, insectos y otros invertebrados. Tiene migración reproductiva en el inicio de la creciente del río, cuando descienden a los afluentes para desovar en los ríos de agua blanca; realiza también una migración trófica, cuando sube los ríos en la creciente para alimentarse en los bosques inundados (Santos G et al., 2006). (Figura 4)



Figura 4. Ejemplar de yamú
(*Brycon amazonicus*)

4.1.4.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: Characiforme
Familia: *Characidae*
Género: *Brycon*
Especie: *Brycon amazonicus*
Nombre común: yamú

4.1.4.3. REPRODUCCIÓN.

Especie ovípara. El tamaño medio de la primera maduración sexual es de alrededor de 32 cm (Salinas & Agudelo, 2000). Para desovar necesita migrar. La uniformidad de los huevos del Yamú es un indicativo de que la especie se reproduce en un corto periodo de tiempo y solamente una vez por año.

4.1.5. ESCALAR (*Pterophyllum scalare*).

4.1.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Es un pez de cuerpo discoidal, de costados aplanados y alto, con coloración variada, boca terminal protractil con dientes cónicos localizados en los dos maxilares. La cabeza de la hembra es ligeramente cóncava. El macho tiene una mandíbula inferior más prominente, frente protuberante y convexa. Adicional a esto, los primeros radios o espinas de la aleta dorsal son más fuertes, dentados e irregulares en los machos que en las hembras.

En muchos casos se puede encontrar en zonas de desembocadura de afluentes menores a los grandes ríos, sin embargo prefieren los caños y chucuas donde haya abundante material vegetal (Landines et al., 2007). (Figura 5)



Figura 5. Ejemplares de escalar
(*Pterophyllum scalare*)

4.1.5.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*

Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Perciformes*
Familia: *Cichlidae*
Género: *Pterophyllum*
Especie: *Pterophyllum scalare*

4.1.5.3. DISTRUBUCIÒN

Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guaviare.

4.1.5.4. REPRODUCCIÒN.

Se inicia cuando la pareja limpia el nido ubicado de forma vertical, garantizando que esté libre de patógenos. La hembra comienza a pegar hileras de huevos y enseguida el macho pasa sobre ellos fertilizándolos. Este proceso se repite varias veces hasta que el nido quede cubierto por los huevos recién fertilizados.

4.1.6. GOLDFISH (*Carassius auratus*)

4.1.6.1. DESCRIPCIÒN DE LA ESPECIE.

Su ancestro primitivo (*Carassius carassius*) se encuentra distribuido en ríos de cauce medio del este de China, que pueden poseer corriente leve a moderada. Este ambiente varía mucho térmicamente de acuerdo con la estación climática predominante, por esto la relativa resistencia de la especie a cambio de temperatura. Esta especie posee hábitos alimenticios omnívoros y en cautiverio acepta el alimento balanceado con facilidad y los consume con bastante avidez. Sin embargo, el suministro de alimento vivo es una gran estrategia para mejorar los parámetros productivos. (Landines et al., 2007). (Figura 6)



**Figura 6. Ejemplares de goldfish
(*Carassius auratus*)**

4.1.6.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*

Filo: *Chordata*

Clase: *Actinoterygii*

Orden: *Cypriniformes*

Familia: *Ciprinidae*

Género: *Carassius*

Especie: *Carassius auratus*

Nombre común: goldfish, carpa dorada, pez rojo

4.1.6.3. REPRODUCCIÓN.

El dimorfismo sexual de esta especie es bastante evidente durante la época de reproducción. En el macho se observa una serie de tubérculos que aparecen en el opérculo y en el primer radio de las aletas pectorales; también hay presencia de semen después de un masaje leve en el abdomen. La hembra se caracteriza por ser generalmente de mayor tamaño y poseer el abdomen más abultado y flácido.

En esta especie la fertilización y desarrollo embrionario son externos. Los huevos son adheridos y se fijan fuertemente a material vegetal. En ningún caso se presenta cuidado parental, generalmente hay una danza de cortejo, durante la cual los machos van fertilizando el desove. Los desoves se producen regularmente en horas de la madrugada (Landines et al., 2007).

4.1.7. BETTAS (*Betta splendens*).

4.1.7.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

El *Betta splendens* es un pez pequeño de unos 5 cm de longitud estándar. Es alargado y sus costados son aplanados. Todas sus aletas son bastantes largas. En su ambiente natural estos peces habitan aguas abiertas, generalmente donde se realiza el tradicional cultivo de arroz, lugares de agua poco profundas con bajas concentraciones de oxígeno disuelto, abundante materia vegetal y con escasas corrientes de agua. Los anabántidos poseen hábitos alimentarios entamófagos, teniendo predilección por pequeñas larvas de zancudos, gusanos e insectos acuáticos, que abundan en aguas estancadas o de curso lento. (Landines et al., 2007). (Figura 7)



Figura 7. Ejemplares de bettas (*Betta splendens*)

4.1.7.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Perciformes*
Familia: *Osphronemidae*
Género: *Betta*
Especie: *Betta splendens*

4.1.7.3. REPRODUCCIÓN.

El macho es el encargado de construir el nido con pequeñas burbujas de moco salival en la superficie del agua, así se asegura que las crías estén bien oxigenadas. El cuidado parental también es tarea del macho quien permanentemente está cuidando el nido (Landines et al., 2007).

4.1.8. ARAWANA PLATEADA (*Osteoglossum bicirrhosum*).

4.1.8.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

La arawana plateada es un pez de escamas, con cuerpo alargado y comprimido lateralmente, que tiene como característica importante el gran tamaño de su aleta anal, la cual ocupa casi el 50% de la longitud del individuo. Posee boca grande e inclinada con dientes pequeños y filosos en las mandíbulas. Su lengua es ósea, siendo esta la principal característica de la especie del género. En la mandíbula inferior cuenta con dos cirros (barbillas) que son utilizados para generar un buen flujo de agua hacia la boca. La boca presenta unos pliegues que le permiten abrir ampliamente a la hora de capturar

presas grandes o en los machos cuando se lleva a cabo el cuidado parental (Landines et al., 2007).

Aunque se presume que la arawana plateada pertenece únicamente a la cuenca amazónica, algunos autores mencionan que se han encontrado ejemplares en zonas de los ríos Vichada, Tomo y Vita, pertenecientes a la Orinoquía. Habita el estrato superior de la columna de agua en zonas de aguas tranquilas como las lagunas y terrenos inundables ricos en material vegetal como raíces, troncos y empalizadas las cuales le provee un refugio ideal ante sus posibles depredadores. Por lo general frecuentan las orillas y zonas donde haya abundante vegetación en busca de insectos (Landines et al., 2007). (Figura 8)



Figuras 8. Ejemplares de arawana plateada. (*Osteoglossum bicirrhosum*)

4.1.8.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Osteoglossiforme*
Familia: *Osteoglossidae*
Género: *Osteoglossum*
Especie *Osteoglossum bicirrhosum*
Nombre común: arawana plateada

4.1.8.3. DIMORFISMO SEXUAL.

Aunque el dimorfismo sexual no es muy marcado en esta especie, es posible distinguir el macho de la hembra en la etapa adulta principalmente en la época de apareamiento. Las principales diferencias se encuentran en la cavidad bucal

cuya capacidad es mayor en los machos. Esto se evidencia por la amplitud que hay entre la boca y el opérculo, la profundidad de su cabeza y la capacidad expansiva de su mandíbula (belfo). (Producción de peces ornamentales. (Arawana).

4.1.9. ARAWANA AZUL (*Osteoglossum ferreirai*).

4.1.9.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

Pez de coloración azul metálica siendo más clara en el abdomen; todas sus aletas poseen tonalidad azul con bordes color marrón. Al igual que la arawana plateada, posee vértebras no articuladas y una disposición oblicua de musculatura lisa (Landines et al., 2007).

Difiere de la plateada básicamente en la coloración. Sus gónadas son estructuras pares pero tanto los ovarios como los testículos derechos son órganos no funcionales. El índice de fecundidad varía entre 116 a 155 óvulos; la talla media de madurez sexual es de 51 cm aproximadamente, el desove sucede al inicio de la época de lluvias. El número de larvas por desove oscila entre 44 a 103 individuos. Ambas especies presentan cuidado parental (Landines et al., 2007). (Figura 9)



**Figura 9. Alevinos de arawana azul
(*Osteoglossum ferreirai*)**

4.1.9.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Osteoglossiforme*
Familia: *Osteoglossidae*

Género: *Osteoglossum*
Especie: *Osteoglossum ferreirai*
Nombre: común arawana azul

4.1.9.3. DIFERENCIAS ENTRE LAS DOS ESPECIES DE ARAWANA.

Aunque se trata de dos especies muy similares morfológicamente, existen pequeñas diferencias entre ellas. Por lo general, la arawana azul tiene menor altura de cuerpo y cirros más cortos que la a. plateada. (Tabla 1)

Tabla 1. Diferencias entre *O. ferreirai* y *O. bicirrhosum*

Características	Arawana azul	Arawana plateada
Cirros	Cortos	Largos
Coloración aletas	Azul con borde marrón	Gris con borde rojizo
Coloración cuerpo	Azul verdoso	Gris metálico
Radios de la aleta dorsal	52 – 58	42 – 50
Radios de la aleta anal	61 – 67	49 – 58
Escamas en línea lateral	37 – 40	30 – 37
Vértebras	96 – 100	84 – 92
Pedúnculo caudal	Largo y delgado	Corto y ancho
Altura del cuerpo	Menor	Mayor

4.1.10. SAPUARA (*Semaprochilodus laticeps*)

4.1.10.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

La mayor parte del cuerpo es plateada, con escamas altamente reflectantes; la aleta caudal es de color anaranjado vivo en los machos, y las hembras es más oscura llegando a ser casi negra. En la aleta caudal tiene franjas negras y anaranjadas los machos y las hembras la parte anaranjada es menos viva, más bien es como beige. Estas rayas se extienden al cuarto inferior de la aleta anal. La aleta dorsal tiene puntos negros en ambos géneros. También aparecen puntos negros en el tercio del cuerpo. (*Castro et al.*, 1994)(Figura 10)



Figura 10. Sapuara (*Semaprochilodus laticeps*)

4.1.10.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Characiformes*
Familia: *Prochilodontidae*
Subfamilia: *Curimatidae*
Género: *Semaprochilodus*
Especie: *Semaprochilodus laticeps*
Nombre común: sapuara

4.1.11. Bagre Amarillo (*Zungaro zungaro*)

4.1.11.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

Especie de gran tamaño, migratoria y depredador (Castro, 1994). Presente en la cuenca del Amazonas y de amplia distribución en la cuenca del río Meta, hábitat de fondo en palizadas, ríos fangosos y estuarios. En el Meta alcanza la talla de madurez sexual después de los 7 años, cuando la hembra llega a los 1.27 m de longitud estándar y el macho 1.07 m. la mayor presión pesquera, se realiza durante la época reproductiva y principalmente sobre las hembras que son de mayor tamaño, dado que son migratorias las hacen más susceptibles a la captura. Es considerada una de las 5 especies de bagre mas importante en la pesquería en la cuenca del Meta, sin embargo, las capturas lo han disminuido en más del 94% en los últimos 15 años. Se han logrado manejar y reproducir en cautiverio, sus alevinos se acostumbran rápidamente a los concentrados comerciales. (Figura 11)



Figura 11. Bagre Amarillo (*Zungaro zungaro*)

4.1.11.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Siluriforme*
Familia: *Pimelodidae*
Género: *Zungaro*
Especie: *Zungaro zungaro*
Nombre común: amarillo

4.1.12. Bagre Yaque (*Leiarius marmoratus*)

4.1.12.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.

Especie migratoria distribuida en los ríos de aguas blancas de las cuencas Orinoco y Amazonas, de hábitos omnívoros con amplio espectro trófico de origen vegetal y animal. Tamaño medio con rangos de 29 a 58 cm y reproducción al comienzo del periodo de lluvias (Escobar *et al.*, 1997, Mojica, 1997. Beltrán *et al.*, 2001, Hostos, 2001) (Figura 12)

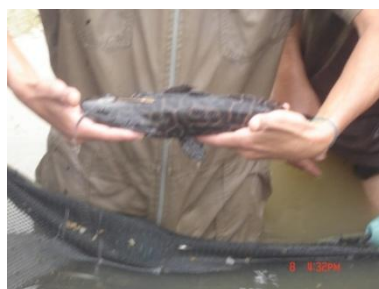


Figura 12. Bagre Yaque (*Leiarius marmoratus*)

4.1.12.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.

Reino: *Animalia*
Filo: *Chordata*
Clase: *Actinoterygii*
Orden: *Siluriforme*
Familia: *Pimelodidae*
Género: *Leirarus*
Especie: *Leirarius marmoratus*
Nombre común: Yaque

4.2. ESTACIÓN PISCÍCOLA LA TERRAZA.

La estación piscícola La Terraza es una unidad académica, perteneciente al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER cedida en comodato a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional.

En esta estación se encuentran peces ornamentales, peces de consumo, y está regida por programas de producción y planes de investigación.

Se realiza producción de peces ornamentales nativos, y reproducción inducida de especies reofílicas como el yamú, la cachama y el bocachico. (Figura 13.)

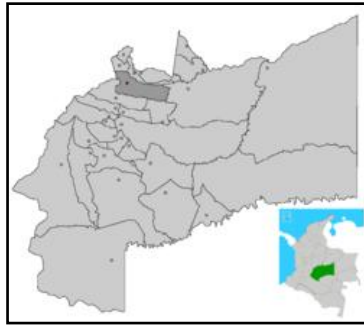


Figura 13. Estación piscícola La Terraza.

Se encuentra a 89,9 km al sur de la capital de Colombia, Bogotá, a dos horas por la Autopista al Llano, en el casco urbano de la ciudad de Villavicencio, situada en el Piedemonte de la Cordillera Oriental, al occidente del departamento del Meta, en la margen izquierda del río Guatiquía.

Esta estación piscícola, limita al oriente con el Hospital regional, al occidente con el caño el Maizaro, al norte con el club Los llaneros y al sur con el barrio Siete de agosto.

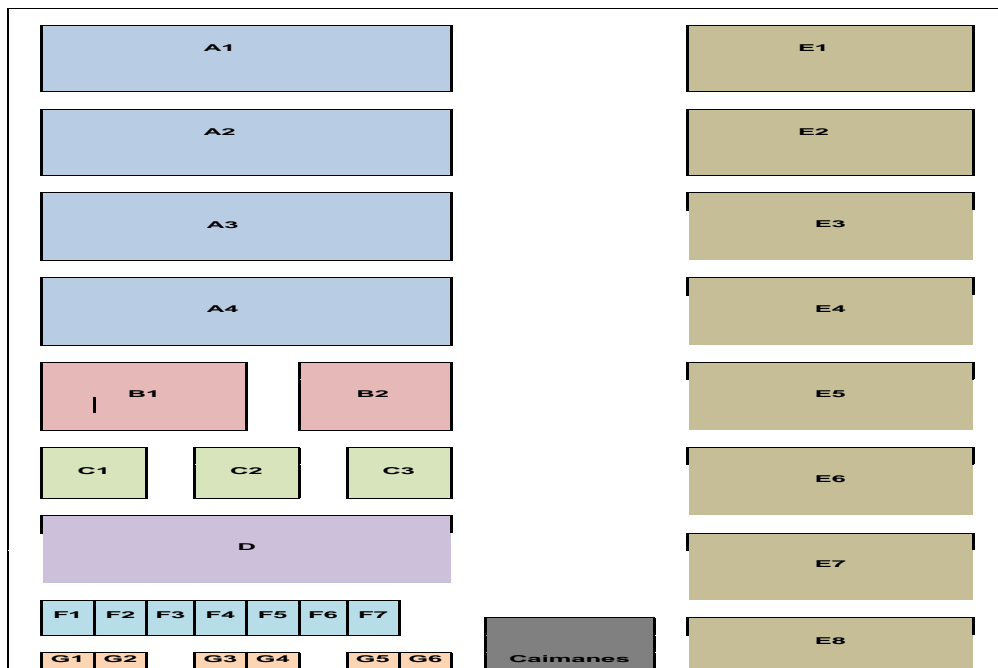
Su clima es cálido y muy húmedo, con temperaturas medias de 27 °C. (Figura 14)



1Figura 14. Mapa del Departamento del Meta

4.2.1. INFRAESTRUCTURA.

La Terraza cuenta con una área total de 2.7 hectáreas, siendo 6000m² en espejo de agua. Su fuente hídrica es el caño el Maizaro que proporciona un caudal de 90 litros de agua por segundo, el cual abastece a 34 estanques donde 7 de éstos, se denominan “tumbas” por sus escasos metros cuadrados.



Mapa 1. Plano, distribución estanques estación piscícola La Terraza

La estación piscícola está conformada por una casa administrativa; casa para los pasantes; laboratorio; y bodega de concentrados (Figura 15).



Figura 15. Administración – vivienda para los pasantes – laboratorio – bodega de concentrados

También cuenta con un área de reproducción, la cual está dividida en dos salas, A y B. La sala A cuenta con 3 piletas circulares, dos rectangulares y 10 incubadoras; la sala B, cuenta con 2 piletas circulares y 5 acuarios. (Figura 16)



Figura 16. Sala A – Sala B

Sala de embarque y piletas rectangulares (figura 17).



Figuras 17. Sala de embarque más incubadoras y piletas rectangulares

En la estación la Terraza el área de producción de ornamentales la conforman las unidades de guppys; escalares; “goldfish” y loricáridos (Figura 18).



A



B



C



D

Figura 18. A. Unidad de guppys – B. Unidad de escalares - C. Unidad de goldfish – D. Unidad de loricáridos

De igual manera, la estación posee un área específica para la producción de peces de consumo, conocida como área de estanques de reproductores (Figura 19).



Figura 19. Área de estanques

4.2.1.1. ACTIVIDADES QUE SE REALIZARON EN LA ESTACIÓN PISCÍCOLA LA TERRAZA.

Las actividades que se realizaron son:

- Observación del estado de los peces.
- Observación del estado de los estanques, si es necesario limpieza o no.
- En época reproductiva saber si los peces están en estado de maduración.
- Seleccionar o separar según talla, peso y especie.

- Traslado de otras especies a otro estanque ya sea porque se requiere o por limpieza.
- Dar a conocer las diferentes especies a centros de investigación, instituciones y universidades de diferentes departamentos que están interesados en el sector piscícola.
- Enseñanza para los pasantes de manejo de la especies. (Figura 20).

4.2.1.2. PESCA: Esta actividad se realizó con mayor intensidad cuando en la granja había una gran producción de las especies que se reproducen en la estación. Como lo son cachamas, (*Piaractus brachypomus*), Yamu (*Brycon amazonicus*), y Bagre Yaqué (*Leiarius marmoratus*).

Las actividades que se realizaron son:

- Observación del estado del los peces.
- Observación del estado de los estanque, si es necesario limpieza o no.
- En época reproductiva saber si los peces están en estado de maduración.
- Seleccionar o separar según talla, peso y especie.
- Traslado de otras especie a otro estanque sea porque se requiere o por limpieza.
- Dar a conocer las diferentes especies a centros de investigación, instituciones y universidades de diferentes departamentos que están interesados en el sector piscícola.
- Enseñanza para los pasantes de manejo de la especies. (Figura 20)



Figura 20. Pesca en estanques

4.2.1.3. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE ESTANQUES.

La limpieza de los estanques se realizó manualmente cada dos semanas o menos, todo dependió del grado de infestación, por elodea (*Egeria densa*) que tuvieron los estanques, pues es la maleza que más afecta esta área en la estación piscícola La Terraza. (Figura 21)



Figura 21. Estanque cubierto por elodea (*Egeria densa*)

4.2.1.4. FUMIGACIÓN Y FERTILIZACIÓN DE ESTANQUES.

La fumigación se realizaba cuando los estanques presentaban una gran población de odonata (larvas de libélula), que no eran benéficas debido a que depredaban a los alevinos los cuales eran presa fácil.

En la Terraza se fumigaba con METIL-PARATION, aplicando una dosis de 0,5 ml/m² diluida en 6 litros de agua y esparcida alrededor del estanque dejando actuar por doce horas seguido de un recambio de agua. Este proceso se repetía cada 12 días.

Para la fertilización se realizaba con TRIPLE 15 y UREA AGRÍCOLA pasados 3 días de la fumigación, al cuarto día se aplicaba el fertilizante TRIPLE 15 (10 gr/m²) y los dos días siguientes a éste, se aplicaba la UREA AGRÍCOLA (4 gr/m²).

4.2.1.5. ALIMENTACIÓN DE EJEMPLARES DE CONSUMO PRESENTES EN LA ESTACIÓN.

Los peces para su buen desarrollo en una producción piscícola, además de unas condiciones ambientales adecuadas (temperatura, oxígeno, pH, etc.), requieren de una buena alimentación y nutrición a base de alimentos naturales y artificiales que cubran los requerimientos para realizar todas las funciones metabólicas y que les permita obtener aumento de peso en corto tiempo y en condiciones económicas favorables.

En la Terraza, los ejemplares de consumo (bagres, cachama, yamú), eran alimentados a saciedad 1 vez al día todos los días (excepto cuando no había agua en la estación), con una dieta a base de 24% de proteína bruta y una ración mínima de concentrado para tilapia con 38% de proteína bruta, la cual era suministrada a los reproductores de arawana plateada. (Figura 22)



Figura 22. Reproductores de bagres – reproductores de cachamas – reproductores de yamú – reproductores de arawana plateada *O. bicirrhosum*

4.2.1.6. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DE LA ESTACIÓN PISCÍCOLA LATERRAZA.

Diariamente se registraron los parámetros fisicoquímicos de la estación, cuyo promedio se describe a continuación.

- ✓ Temperatura: varía entre los 22 y 26 °C
- ✓ pH: varía entre los 6.5 y 7.5.
- ✓ Conductividad: 165µ S.
- ✓ Dureza: 148 mg/L.
- ✓ Alcalinidad: 56 mg/L.
- ✓ Turbidez: cristalina.

4.2.1.7. VISITAS DE UNIVERSIDADES

Las visitas son de gran importancia para afianzar los conocimientos con respecto a todas las especies que se encuentran en estación, dando todos los detalles de las actividades diarias en cada unidad y en general de la estación. Esta es una labor de aprendizaje, donde se comparten ideas, se facilita manejar el público que hace distintas preguntas con respecto al tema. (Figura 23)



Figura 23. Visita de Universidades a la estación piscícola la terraza.

4.2.1.8. REPRODUCCIÓN DE PECES CARACIDOS: YAMU Y CACHAMA BLANCA.

Esta actividad fue de gran impacto en mi aprendizaje porque fue de gran ayuda saber cómo se hace una inducción de especies nativas reofilicas como lo son el yamu, la cachama blanca y el bocachico. Para ejemplificar, se describe el protocolo de inducción de la cachama y yamu (carácidos) (Tabla 2). Se realiza una pesca posterior para seleccionar los individuos que estén aptos para lo cual se realiza una biopsia ovárica. (Figura 24)

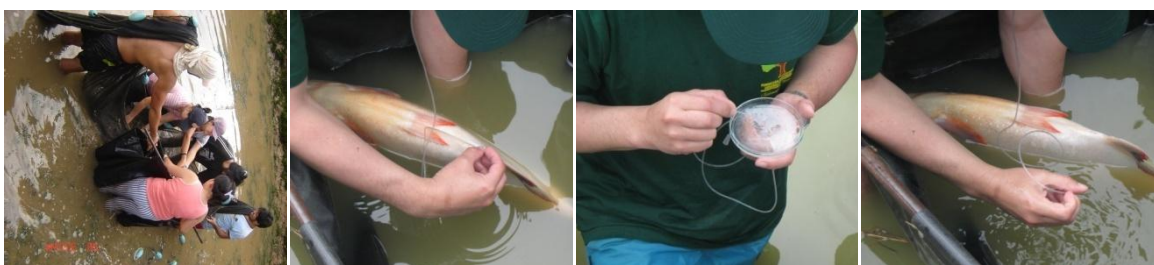


Figura 24. Pesca para observar el estado para la reproducción, Biopsia ovárica, huevos con líquido aclarador.

**Tabla 2: PROTOCOLO DE INDUCCIÓN DE REPRODUCCIÓN DE
CARACIDOS: CACHAMA BLANCA Y YAMU**

HORA	EVENTO	DESCRIPCIÓN
0	Selección de animales	Relación 2 machos* 1 hembra
		Presencia de semen
		Hembra con papila protruida, enrojecida y abdomen abultado.
		Biopsia ovárica observar huevos separados, azules y núcleo en migración.
3	Aplicación de la 1ra dosis	Pesaje del animales
		Dosis hembra: 0.5mg EpC/KgPv
		Macho dosis ninguna
		Preparar e inyectar hormona intraperitoneal en la base de la aleta pectoral en sentido caudal.
15	Aplicación de la 2da dosis	Dosis hembra: 5mg EPC/Kg PV
		Dosis macho: Entre 0.4 y 4 mg EPC/Kg P
		Preparar e inyectar los otros ejemplares
		Monitorear temperatura (27-29°C)
22-23	Desove	Notar coloración amarilla en hembra (Yamu)
		Revisar salida de huevos.
		Permitir desove seminatural o desove en seco
		Poner a incubar
29-30	Eclosión	Densidad de 3L huevos/250L agua
		Monitoreo temperatura (27-29°C)
54	Reabsorción vitélica	Traslado de larvas a estanque con alimento vivo

4.3. MONTAJE DEL LABORATORIO DE ICTIOLOGÍA PARA UNIDADES PRODUCTIVAS E INVESTIGATIVAS DE PECES ORNAMENTALES.

4.3.1 INSTALACIONES

El laboratorio de ictiología consta de dos “blower” de 1 caballo de fuerza cada uno, están conectados en secuencias se encuentran ubicados afuera del laboratorio. (Figura 25). Hay dos zonas experimentales una con una batería de 24 acuarios de 60 litros cada uno y otra batería con tanques de plásticos de 90 litros que están interconectados con tubos siendo un sistema se

recirculación muy importante para montar experimentos (Figura 25). También cuenta con batería con 35 acuarios en los que se encuentran los reproductores de escalares. También podemos encontrar 4 acuarios de 250L para la conformación de parejas de escalares y discos. Y en la entrada encontramos 6 acuarios donde se ponen a la venta los juveniles de las distintas especies que se producen en el laboratorio.

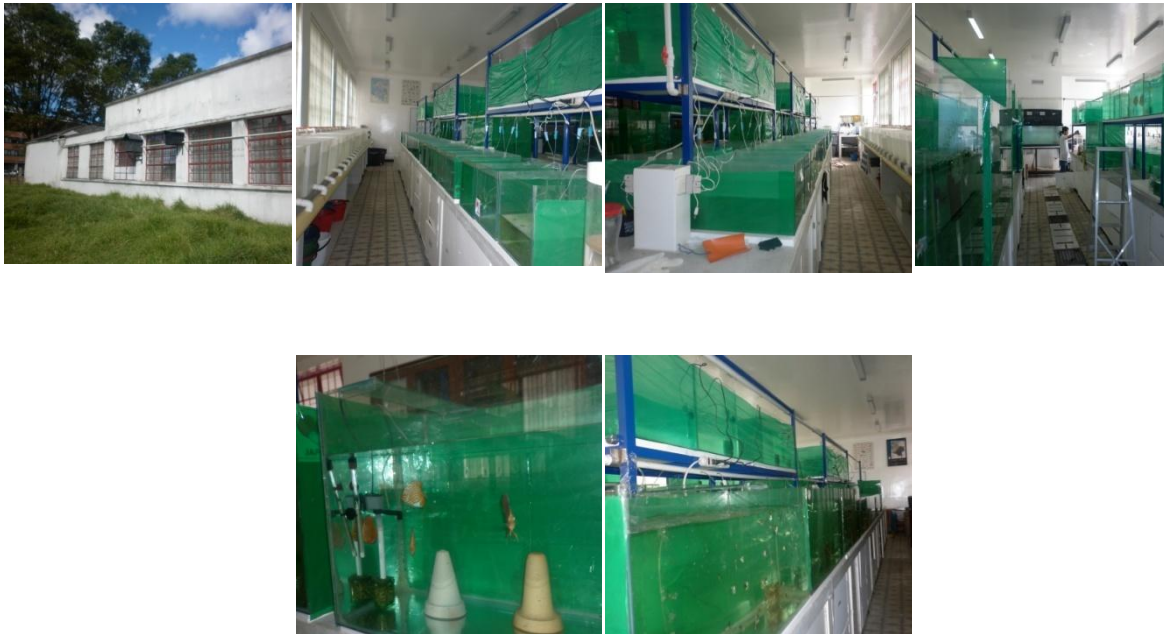


Figura 25. Montaje del laboratorio de ictiología. Blower - baterías experimentales – batería de reproducción - batería de conformación de parejas – batería de peces en venta

4.3.1.1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL LABORATORIO DE ICTIOLOGÍA

Las actividades realizadas partieron de la adecuación y montaje del todo el sistema de aireación con la postura de tuberías necesarias para distribuir el aire desde los blower que se encuentran ubicados en el exterior, hasta todo el interior del laboratorio llegando el aire hasta cada uno de los acuarios. (Figura 26)



Figura 26. Actividades en el laboratorio de ictiología.

4.3.1.2. Actividades en el laboratorio:

- ✓ Alimentación de larvas, alevinos, reproductores de escalares, discos y Bettas. Las larvas de discos y escalares se alimentan 4 veces al día con alimento vivo, nauplios de *Artemia salina*. La alimentación de reproductores son dos veces al día con alimento comercial de (42-45%) proteína. A las larvas de Bettas se le suministra alimento cada hora (12 gotas de espirulina), los reproductores de Bettas se alimentan dos veces al día con alimento comercial de (42-45%) Proteína.
- ✓ Caracterización de las características fenotípicas de los padrotes de escalares. Ejemplo: Longitud total, longitud estándar, color de aletas, color de cuerpo, color de ojos y edad.

4.4. Participación En Procesos De Investigación (Tesis De Grado)

4.4.1. Digestibilidad aparente de materia seca, energía y proteína de ingredientes alimenticios en el pez escalar (*Pterophyllum scalare*)

En la participación de este proyecto fue muy importante para adquirir nuevos conocimientos y destrezas como estudiante de grado en proyectos de investigación con peces ornamentales para ponerlo en práctica en el futuro profesional. En el proyecto se utilizaron 88 juveniles con un peso promedio de 5-6 g, en donde fueron distribuidos completamente al azar en 8 acuarios con una capacidad de 60 litros los cuales estaban dotados aireación, calefacción y biofiltración en donde se mantenían a 28°C, aireación constante y un densidad de 1 un animal por 2.5 litros aproximadamente.

El experimento contó con cuatro repeticiones (2 acuarios conforman una unidad experimental) y seis tratamientos. (Figura 27)



Figura 27. Secado de heces – batería de acuarios.

4.4.1.1. ACTIVIDADES REALIZADAS:

- ✓ Alimentación de los peces
- ✓ Recolección de heces por sifoneo
- ✓ Análisis bromatológicos de acuerdo al laboratorio de nutrición en los laboratorios de la Universidad Nacional.

5. RESULTADOS

Después de haber realizado las Prácticas Profesionales Adicionales se adquirieron diversas destrezas para el desenvolvimiento profesional dentro de una instalación piscícola de producción e investigación, a saber:

- Toma de decisiones.
- Conocimiento de biología, reproducción y manejo de especies de interés comercial en la acuicultura colombiana.
- Aplicación de métodos de reconocimiento de madurez gonadal en inducción a la reproducción en peces.
- Mantenimiento de las instalaciones y prevención de enfermedades.
- Colección y empaque de organismos para la venta.
- Instalación y puesta en marcha de infraestructura, los cuales se describen a continuación:

Se hizo el montaje del laboratorio de ictiología en Bogotá iniciando con la distribución de todo un sistema de tuberías que le permita desde los blower llevar aire necesario para cada sistema de baterías que se montó en el laboratorio. Asimismo se instaló a cada acuario su filtro, termostato, calentador y cabeza de poder. Se realizó el montaje de un par resistencias el cual mantiene la temperatura a 28 °C para los tanques de que sirven de reservorio a los que los necesitaran como son las dos baterías experimentales, baterías de reproducción, baterías de formación de parejas y baterías de ventas.

La observación de los distintos estados o distintos ciclos de vida en que se encontraron todas las especies que se trabajan en las diferentes unidades de la estación me dio la capacidad de planificar traslados pertinentes adecuados para reducir la mortalidad en ellos. Se realizó un monitoreo semanal de las especies que se reproducen en la estación (Cahama, (*Piaractus brachypomus*), Yamu (*Brycon amazonicus*), Bagre Yaqué (*Leiarius marmoratus*). Esta práctica se prolongó por un periodo de dos meses adquiriendo destrezas en métodos invasivos relajando semanalmente

“biopsias ováricas” para observar el estado de maduración de los reproductores.

En las salas de reproducción se llevaron a cabo múltiples inducciones en el los cuales participé activamente aplicando los protocolos de reproducción para carácidos. En el inicio, desarrollo y finalización de la inducción participé activamente adquiriendo destrezas en pesado de ejemplares, preparación de la hormona, aplicación de la hormona intramuscular e intraperitoneal, incubación y larvicultura.

Se hicieron limpiezas manuales periódicas cuando era necesario dependiendo del grado de infestación y se realizaron fumigaciones cuando los estanques presentaban una gran población de odonata (larvas de libélula), que no eran benéficas, debido a que depredaban a los alevinos los cuales eran presa fácil.

Se fumigaba en la terraza con METIL-PARATION, aplicando una dosis de 0,5 ml/m² diluida en 6 litros de agua y esparcida alrededor del estanque dejando actuar por doce horas seguido de un recambio de agua. Este proceso se repetía cada 12 días. Para la fertilización se realizaba con TRIPLE 15 y UREA AGRÍCOLA, pasados 3 días de la fumigación, al cuarto día se aplicaba el fertilizante TRIPLE 15 (10 gr/m²) y los dos días siguientes a éste, se aplicaba la UREA AGRÍCOLA (4 gr/m²).

Se realizaron labores prácticas de rutina como alimentación, pesca, empaque, toma de parámetros y limpieza, necesarias para el desempeño óptimo de cualquier estación piscícola.

6. CONCLUSIONES.

- Se afianzaron conocimientos sobre las distintas formas y etapas de cultivo de peces de consumo y ornamentales.
- Se determinaron las estrategias para el manejo productivo y reproductivo de las diferentes especies nativas trabajadas.
- Se aprendió el manejo de los diferentes equipos, insumos, medicinas, alimentos y demás, utilizado en la estación, con el fin de evitar problemas irreversibles ya sea con las especies cultivadas como con el personal de trabajo y la estación en general.
- Se conocieron las actividades rutinarias que debe manejar una empresa piscícola para mantenerse en el mercado, las reglas que debe cumplir y las pautas para seguir.

7. BIBLIOGRAFÍA.

AJIACO R. E. Y H. RAMÍREZ. 2001. Explotación de peces ornamentales, un renglón en la economía nacional. Carta pesquera colombiana No. 5: 10-11.

BELTRAN-HOSTOS, D.P.; R.E.AJIACO-MARTINEZ Y H.RAMIREZ.GIL. 2001. (*prochilus marie*).

CASTRO, E: D. 1994. Peces de río Putumayo, sector de Puerto Leguizamo, Corporación Autónoma del Putumayo.

ESCOBAR, M. D. Y H. O. MOJICA. 1997. Ensayos preliminares de reproducción inducida yaque (*leiarius marmoratus*)

GALVIS. G., VERGARA. 2007. Comercio de peces ornamentales.

GALVIS G., MOJICA J., DUQUE S., CASTELLANOS C., SÁNCHEZ P., ARCE M., GUTIÉRREZ A., JIMÉNEZ L. 2006. Peces del medio Amazonas. Región de Leticia.

GONZALES, R. 2001. El cultivo de cachama. 329 -346p.

INPA – PRONATA. Manual de piscicultura. Proyecto productivo piscícola con la Asociación de Pescadores de Cabuyaro. (sin fecha).

LANDINES M. A., MORA J.C., URUEÑA F.R. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia

LANDINES M. A, 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. Arawanas.

LANDINES M. A. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. Cíclidos.

LANDINES M. A, 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia. Vivíparos.

MORA J.C., URUEÑA F.R., LANDINES M.A., SANABRIA A.I. 2007. Producción de peces ornamentales en Colombia.

SALINAS., AGUDELO E. 2000. Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana.