

**CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA EN EL CULTIVO DE LA TILAPIA  
ROJA (*Oreochromis sp*) A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL  
CORREGIMIENTO DE YANANCHA MUNICIPIO DE ANCUYA  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA**

**MARY ELENA DAVILA RAMIREZ  
GLADIS AMANDA GARCES HIDALGO  
GERMAN EDUARDO MARTINEZ TREJO**

**INTRODUCCION**

El Municipio de Ancuya es de vocación eminentemente agrícola, siendo la agricultura tradicional la fuente principal de ingresos y la base de la economía de los habitantes, la cual en el momento sufre una crisis debido a la ausencia de políticas macroeconómicas orientadas al fortalecimiento del sector agropecuario, situación que se torna más caótica ante el impacto de la competencia desleal de las producciones agrícolas subsidiadas de otros países, por lo cual ha generado un estancamiento y pérdida de dinamismo en la producción nacional y regional.

Lo anterior hace indispensable desarrollar una nueva alternativa productora como es la piscicultura ya que esta zona cuenta con el recurso hídrico. Con el fin de satisfacer necesidades básicas contribuyendo así con el desarrollo

socioeconómico y la diversificación rural que propenda por el mejoramiento del nivel de vida de sus moradores.

Se diseñaron estrategias de capacitación y orientación de acuerdo con los productores interesados, puesto que los pobladores desconocían la actividad piscícola y por ende técnicas adecuadas para el cultivo, manipulación de la especie de Tilapia Roja (*Oreochromis sp*).

El proyecto se adelanto en el Corregimiento de Yanancha, Municipio de Ancuya donde participaron 20 familias, quienes se beneficiaron directamente e indirectamente toda la comunidad del municipio con el acceso del producto en fresco y a bajo precio permitiendo mejorar el nivel nutricional de la comunidad.

La capacitación y asistencia técnica en el cultivo de la Tilapia Roja (*Oreochromis sp*) se baso en capacitación y elaboración de cartilla didáctica, en la cual se desarrollaron ejes temáticos referentes al diseño, construcción y adecuación de estanques, análisis de parámetros físico, químicos y biológicos del agua para el cultivo de la especie en mención, la calidad de semilla a utilizar, densidades de siembra, alimentación y nutrición de la tilapia roja, manejo profiláctico y curativo de las especies, técnicas de cosecha y presentación del producto.

## **1. PRESENTACION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA**

Los habitantes del Corregimiento de Yanancha, pertenecientes al Municipio de Ancuya, dedicados a las labores agrícolas, se encuentran afectados por la crisis agropecuaria, económica, política y social, especialmente por la apertura económica sin estímulos de protección a estos sectores, perdiendo completamente su competitividad al incrementarse los costos de producción; resultando como balance negativo de este panorama la disminución masiva del área sembrada y desde luego, el éxodo progresivo de los habitantes del sector rural hacia los centros urbanos, buscando mejores oportunidades de vida.

Por medio del proyecto alternativo se brindo una oportunidad al conocimiento de una nueva actividad para atenuar la situación que aqueja a dicha región, mejorando los ingresos de los pobladores, contribuyendo a mejorar el nivel de vida.

La piscicultura es una alternativa ventajosa para mejorar la nutrición, salud e ingresos de los cultivadores de la localidad. Por lo tanto en una zona como Yanancha donde es evidente una nutrición basado en carbohidratos se estableció las explotaciones piscícolas en fincas donde se contó con el recurso hídrico disponible y terrenos pobres para cultivar.

La asistencia técnica a los productores se constituye en un factor limitante para realizar las explotaciones piscícolas. Concluyendo la importancia que tuvo la elaboración de un plan de capacitación y asesoría técnica que mejoró la producción piscícola en la zona, ya que en el momento son escasas. Dicho plan se elaboró con el apoyo de un grupo interdisciplinario en diferentes áreas relacionadas con el desarrollo del proyecto, integrado por funcionarios de entidades como Secretaría de Agricultura Departamental y UMATA del municipio con quienes se diseñó las estrategias del proyecto, de tal manera que se tuvo en cuenta las condiciones topográficas, el potencial hídrico de la zona y las condiciones socio económicas de los moradores de la región.

## **2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

En el Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya Nariño, no se ha implementado proyectos piscícolas que permitan facilitar la explotación de especies icticas y la escasez de personal experto en el área y falta de apoyo logístico se constituye en un factor limitante a pesar que cuenta con diversidad de microclimas y abundancia de fuentes hídricas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar y ejecutar un proyecto alternativo de formación y asistencia técnica para el cultivo de tilapia roja (*Oreochromis sp*) a pequeños piscicultores en el Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya Departamento de Nariño.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

**3.2.1** Realizar un diagnostico preliminar, para determinar las condiciones topográficas y localización de fuentes de agua.

**3.2.2** Capacitar a la comunidad aplicando una metodología adecuada que permita llegar con facilidad para un mejor aprendizaje

**3.2.3** Con base en el diagnostico diseñar y construir con los participantes los diferentes estanques de cultivo.

**3.2.4** Asesorar y acompañar el proceso de capacitación y manejo del proyecto piscícola.

- 3.2.5** Elaborar una cartilla didáctica que sirva de consulta a los participantes que se presenten en el proceso de enseñanza.
- 3.2.6** Analizar los rendimientos biológicos, sobrevivencia, conversión alimenticia, crecimiento, ingresos netos, costos de producción y rentabilidad de la especie al final del ciclo.
- 3.2.7** Evaluar el proceso de capacitación desarrollado en la zona.

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1 GENERALIDADES**

En el Municipio de Ancuya la mayoría de sus pobladores están dedicados al trabajo agrícola y pecuario, solo un 6.8% son microempresarios y un 2.2% se emplean en la administración municipal y dentro de este renglón el que genera mayor empleo es la caña panelera, en su transformación y comercialización, la cual ocupa la mayor extensión aproximada de 4.187 hectáreas, del área total del municipio. (Figura 1).

Ancuya se encuentra ubicada en una falla geológica ya que se presentan continuos deslizamientos de tierra y el suelo ha perdido su capacidad de firmeza, los corregimientos e inspecciones que conforman esta zona son: Guadual, Rosario, La Loma, Cruz de Mayo, La arada, Yanancha, Pedregal, Llano, Ingenio, San Luis, Balcón, La Quinoa. (PAM ,1977,92)

### **4.2 GENERALIDADES DE LA ACUACULTURA**

Según Huet (1973, 5), la piscicultura tiene por objeto el cultivo racional de peces, lo que comprende particularmente el control de su crecimiento y su





**Figura 1. Aspecto típico del sector agrícola en el Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya.**

reproducción. El cultivo de los peces mira no solamente a su multiplicación cuantitativa, sino a la mejora cualitativa de los productos, los peces cultivados están destinados al consumo o a la repoblación de las aguas libres (aguas corrientes, aguas estancadas: lagos y estanques naturales o artificiales).

Entre otras ventajas, la explotación de estanques tiene por resultado permitir revalorizar terrenos que si no continuarían improductivos por ser demasiado húmedo o pantanoso. Huet (7).

**4.2.1 Historia de la Acuicultura.** (Según Castillo 2000, 2) Un miembro de *Oreochromis niloticus*, fue motivo de observaciones detalladas en Egipto hace 5000 años, son frecuentes en muchos gravados egipcios, en donde era mirada como algo sagrado, símbolo y esperanza de la reencarnación (Bailarín,1979). Un bajo relieve sobre “LA MASTABA o tumba de Aktihetep” de hace de más de 2500 años antes de cristo, muestra la pesca con redes de la tilapia en el río Nilo y el acto de abrirla por mitad con el fin de secarla al sol (FAO,1966).

Las tilapias son peces endémicos originarios de África y el cercano Oriente, en donde se inicia la investigación a comienzo del siglo XIX, aprovechando sus características se consideraron ideales para la piscicultura rural, especialmente en el Congo Belga( Zaire), a partir de 1924 se intensifica el cultivo en Kenia, sin embargo fue en el extremo

Oriente en Malasia donde se obtuvieron los mejores resultados y se iniciará su progresivo cultivo a nivel mundial.

A partir de los años 40 se introdujo por primera vez en los países Caribeños y desde ahí hacia el resto de las Américas, llegando inicialmente hacia las Islas de Santa Lucía procedentes de la Malasia en 1949 (Atz, 1957) con el nombre de tilapia de Java, en 1950 fue llevada desde esta isla hacia Barbados, Dominica, Granada, Jamaica, Martinica y Trinidad y Tobago, en esta última isla en 1951 se instaló la primera piscícola demostrativa de tilapia "Banboo grove fish farm" en la localidad de Valsayn.

La *O. Mosambicus* fue introducida inicialmente a Hawái en 1951 procedente de Singapur (Malasia) en donde se realizaron los primeros trabajos en EU, posteriormente se introdujeron a Alabama en 1961.

A Colombia fueron introducidas al Instituto de Piscicultura tropical (cuya construcción se inició en 1956) en la ciudad de Buga en el Departamento del Valle del Cauca en 1957 procedente de Jamaica, por su director el señor Jorge San Clemente Zapata cuando este Instituto era parte de la Secretaría de Agricultura Regional. Castillo (3)

Esta especie fue introducida a Colombia por la Universidad de Caldas en 1960 a su estación en Santa Aguada Departamento de Caldas por el Doctor Alonso Ramos Henao, y reintroducida al Valle de Cauca en 1964. Castillo (4)

#### 4.2.2 HISTORIA Y CULTIVO DE LA TILAPIA ROJA (*Oreochromis sp.*).

Según (Castillo, 1990, 7) La literatura nombra por primera vez este tetrahíbrido del género (*Oreochromis*), en el año de 1968 en Taiwán (Kuo, 1984) aparece como una mutación en una población salvaje de tilapia, siendo del cruce híbrido de la fase más importante de los *Oreochromis mosambicus* mutante. Las otras especies de *Oreochromis* son *Oreochromis niloticus*, *O. urolepis hornorum* y *O. áurea*. A partir de su obtención se comenzó a trabajar genéticamente, obteniendo progenies F-1, con proporciones cada vez mayores de roja. Castillo (3)

En Colombia ha sido introducida tratando de aprovechar la gran capacidad para adaptarse a condiciones adversas al medio, rápido crecimiento, facilidad en la reproducción, alta supervivencia y pronta solución a deficiencias nutricionales. Castillo (3)

Con la introducción de un híbrido rojo de 1982, se inicia en forma gradual una revolución acuícola en nuestro país, aunque ya se había presentado en 1979 en todo el mundo. Ha sido llamado popularmente Mojarra Roja, Mojarra Cardenal, Pargo de agua dulce, Perca Dorada, Cherry Shapper, Golden Tilapia y St, Peter Fisch. Castillo (8).

A partir de aquí el actual éxito del híbrido de Tilapia Roja se debe su investigación sobre el mejoramiento genético realizado por especialistas en el

cultivo de tilapias, los cuales han logrado animales de gran altura con una cabeza y aleta caudal pequeñas. Castillo (9).

Con el ingreso de la tilapia roja al cultivo comercial y producción, para los mercados nacionales e internacionales a partir de 1979, la investigación sobre la obtención de mejores coloraciones producción de carne y reducción de tiempo productivo, brindan una excelente calidad y oportunidad a los especialistas de la genética de las tilapias, para realizar un gran numero de trabajos incluyendo aquellos que ya se han obtenido en Colombia por el Doctor Luis Fernando Castillo C. (Castillo, 1990).

La investigación sobre el híbrido de tilapia roja esta basada en el incremento de la Heterosis o vigor híbrido y el conocimiento de los valores de heredaviilidad de las características a seleccionar, tiene como fin lograr:

- Línea de excelente coloración
- Rápidos incrementos de talla peso
- Adaptabilidad a condiciones de cultivo semi-intensivo, intensivo y súper-intensivo.
- Incremento en la porción fileteable, con las disminución de las porciones cefálicas, caudal y peso visceral.
- Alta resistencia a enfermedades.
- Disminución de la mortalidad.
- Mejoramiento en su color con fines comerciales.

De esto se puede decir:

- La obtención solo de machos, mediante cruces interés específicos evita problemas de reproducción excesiva y sin control características de las tilapias.
- Aprovechar aportes y beneficios que ofrecen los cruces con el fin de obtener líneas híbridas de mejor crecimiento teniendo en cuenta las líneas empleadas.
- Lograr una apariencia comercial, fácil adaptabilidad a las condiciones de cultivo.
- El cruce híbrido conocido fue realizado entre una tilapia roja albina (*Mosambicus*) y una tilapia de coloración normal (*Nilotica*) estudio hecho entre 1968, 1972 se estudio principalmente las variaciones del cuerpo y diferentes sexos, de la generación se evaluaron los diferentes tipos de coloración de mayor frecuencia, pero se presento machas negras en todo el cuerpo. En 1974, 1985. Después de 40 generaciones seleccionadas durante 11 años para coloración del cuerpo en *Oreochromis Mosambicus* de un gran ejemplar negro hasta albino y luego rojo, incrementando directamente del 27% al 44% con la reducción total de espinas presentes en ellos, debido a esta investigación sobre el mejoramiento genético especialistas en cultivos de tilapia roja, ha logrado especies de gran altura cabeza y aletas pequeñas.

En Colombia existen grandes piscifactorías cultivando línea híbrida de tilapia roja a nivel comercial, están dedicadas a la producción masiva de alevines con

el debido manejo genético para obtener altas demandas a nivel Nacional e internacional.

La atractiva coloración estimulo a los productores e investigadores a iniciar un acelerado e incontrolado programa de hibridación que permitió la obtención de nuevas líneas (strain), las más populares son.

Red Singapur: *O. Mossamicus* Mutante

Red Florida: *O. Mossambicus* ALBINA x *urolepis hornorum*.

Red taiwánese y Filipina *O. Mossambicus* ALBINA x *O. niloticus*

Red stirlin y Tailandesa: *O. Niloticus* ROJA

Red manzala: *O. Aureus* ROJA; *O. Niloticus* (Egipcia) ROJA

Red Yumbo : Red Florida x *O. niloticus* .

Golden Tipapia: *O. Mossambicus* AMARILLO.

Nicótica Perla: *O. Niloticus* PEARLS. Castillo (2)

#### **4.2.3 Biología de la Especie.** Nombre de la familia: *Chilidae*

Nombre Científico: *Oreochromis* S. P.

Nombre vulgar: Tilapia roja

Es un híbrido proveniente de líneas mejoradas obtenidas a partir de las cuatro especies mas importantes del genero, *Oreochromis* lo determina su poliformismo y una gran variedad en su historia genética. (Castillo, 6).

**4.2.3.1 Anatomía de los Peces: Parte Externa.** El cuerpo tiene, por regla general, la forma de cohete. La cabeza, el tronco y la cola se siguen sin separación lo que permite al pez deslizarse fácilmente en el agua. Los miembros son las aletas. El cuerpo se halla cubierto por la piel y esta a su vez cubierta por una sustancia viscosa que la protege. (Bard. 1975, 9).

El cuerpo del pez está sostenido por un esqueleto que es un armazón óseo. El esqueleto conserva la forma del pez, sirve de soporte a los músculos y protege los órganos internos. Bard (11).

La tilapia está compuesta por aletas Pares (Pectorales y pélvicas) y aletas impares (dorsal, anal y caudal).

- **Parte interna:** Se encuentran los órganos los cuales cumplen diferentes funciones fisiológicas: el corazón, los órganos digestivos (el tubo digestivo, el estómago, los intestinos, el hígado, el páncreas), los riñones, los órganos reproductores y la vejiga natatoria. Estos órganos se encuentran sostenidos por tejidos conectivos o de unión, las partes internas del abdomen están protegidas por una película o peritoneo que es necesario eliminar al pelar el pescado. En la cabeza se encuentra el cerebro y las branquias. Bard (18)

### **4.3 CARACTERÍSTICAS DE TERRENO**

El suelo donde se va a construir un estanque debe ser lo más impermeable posible, para evitar filtraciones de agua. Por eso los suelos



arcillosos son los mas favorables, teniendo un contenido mínimo de arcilla en el suelo de 20%. Esto se analiza enviando muestras de suelo de diferentes partes a una profundidad de 0.80 a 1.0. m Hay formas más empíricas de hacerlo, que pueden ser útiles para dar una idea aproximada de la aptitud del terreno. Una de ellas, es tomar una cantidad pequeña de tierra y humedecerla con un poco de agua y luego lanzarla al aire. Si al caer no se rompe, sino más bien permanece compacta, es por que el suelo sirve para hacer un estanque.

**4.3.1 Diseño y Construcción de Estanques.** Los requisitos necesarios para la construcción encontramos:

- Topografía y diseño
- Subsuelo
- Suministro de agua
- Lugar de la realización del estanque. Estévez (15).

Los estanques pueden ser de varios tipos y se clasifican así: Estévez (15).

- a. Un terreno inclinado donde rueda el agua y se fabrica un jarrillón (muro) u otro sistema de represamiento para formar el estanque.
- b. De excavado. Terreno plano donde se remueve la tierra, para excavar y formar el fondo del estanque; es más costosa.
- c. Un terreno en declive ligero y se excava el fondo del estanque. También se requiere de la construcción de un muro para represar el agua.

- d. Estanque derivación. Son aquellos que son alimentados por un canal, tomados por una fuente principal, el canal puede estar diseñado, revestido con piedra o puede llevarse con manguera.
- e. Estanques de presa. Son aquellos que se construyen los diques en la parte baja de las hondonadas, es de construcción barata y una buena productividad del estanque, ya que el agua viene de arriba y trae buena cantidad de sedimento.

**4.3.2 Requisitos para la instalación de explotaciones piscícolas.** En las instalaciones de cualquier explotación piscícola, se debe tener en cuenta los siguientes parámetros: Estévez, (1990, 14).

- Diagnostico preliminar de la zona donde se adelantara la actividad.
- Conocimiento sobre la legislación de los recursos naturales y aprovechamiento para el Sector Acuícola.
- Cantidad de agua.
- Disponibilidad de terreno
- Topografía
- Textura de suelo a utilizar
- PH de suelo donde se realizará los estanques
- Equipos, capital y voluntad del piscicultor para establecer los cultivos.

#### 4.4. CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA

El agua es el sistema ecológico fundamental para la práctica de la piscicultura, de su calidad depende la producción. La calidad influye todos los factores físico químicos biológicos que influyen su uso beneficioso. El agua es el medio en el cual viven los peces. Un estanque con buena calidad de agua producirá más saludables organismos, que con mala o pobre calidad.

La buena calidad de agua en acuicultura se refiere a los factores físico químicos o abióticos que afectan la supervivencia, reproducción, crecimiento, producción o manejo de los manejos hidrobiológicos. Torres et al (1981,24).

##### 4.4.1 Parámetros físico químicos y biológicos para el cultivo de la Tilapia roja (*Oreochromis sp*):

Los parámetros físico químicos que se debe tener en cuenta son:

- **Temperatura:** Los peces de agua caliente crecen mucho mejor e a temperaturas entre 25 y 32 grados C, en tierras tropicales de bajas altitudes, la temperatura del agua se mantiene durante todo el año en este rango, en regiones templadas la temperatura del agua es mucho más baja, lo que afecta el crecimiento de los diferentes organismos acuícolas. Torres et al (25).

- **Turbidez y calor:** La turbidez es el contenido de partículas en suspensión en el agua, que interfieren el paso de la luz. Las partículas de arcilla y de arena provenientes de la escorrentía, producen una turbidez no deseada y permanecen en suspensión restringiendo la penetración de la luz solar, limitando el crecimiento de los organismos acuáticos. La visibilidad del agua menor de 30 cm evita el florecimiento y desarrollo del fitoplancton, es necesario eliminar la turbidez para permitir que la luz penetre a profundidades mayores y facilite este florecimiento. Torres et al (25)
- **Oxígeno disuelto:** Es la variable más importante en acuicultura, los organismos acuáticos requieren concentraciones adecuadas de oxígeno para vivir y crecer, concentraciones bajas (Menos de 4mg/l), causan pérdidas del apetito y crecimiento lento en la mayoría de los peces. La atmósfera es un gran depósito de oxígeno, pero el oxígeno atmosférico es poco soluble en el agua.
- **pH:** Es la medida de concentración de iones de (Hidrogeniones) e indica si el agua es alcalina (Básica) en la reacción. La escala del pH de 0 a 14 puntos, siendo 7 el punto neutral: los valores menores de 7 indican que el pH es ácido. A medida que se aleja el pH 7 el agua es más ácida o más básica.

El pH en aguas naturales es altamente influenciadas por la concentración de dióxido de carbono, el cual es ácido y aparece como resultado de la respiración celular. El fitoplancton y vegetales acuáticos eliminan el dióxido de carbono durante la fotosíntesis. Así el pH del agua aumenta durante el día y baja en la noche.

Aguas con valores de pH entre 6.5 y 9 son consideradas optimas para la producción de peces y son letales cuando el pH alcanza niveles de 4 y 11 respectivamente. Torres et al (25)

- **Dióxido de carbono:** Es producido por la respiración de los organismos acuáticos y utilizados por los vegetales en la fotosíntesis; altas concentraciones de dióxido de carbono pueden ser toleradas por los peces, siempre y cuando el oxígeno sea alto.

Un estanque con buen afloramiento de fitoplancton, reduce los niveles de dióxido de carbono, y aumenta durante la noche y decrece durante el día. Torres et al (26)

- **Amoniaco:** Resulta como un producto final de metabolismo de los organismos acuáticos y por la descomposición de la materia orgánica por las bacterias. Es peligroso en altas concentraciones, especialmente en su alto estado natural no ionizado; el pH y la temperatura del agua regula la proporción de amoniaco no ionizado y un aumento de pH en una unidad

causa aproximadamente un aumento de diez (10) veces la proporción de amoníaco no ionizado. Esto generalmente ocurre por descomposición de la materia orgánica, ya sea por exceso de abono orgánico o la muerte en masa de fitoplancton ocasionada por el rompimiento de la estratificación termal durante el tiempo nuboso. El recambio de agua y el evitar que el pH aumente, controla positivamente los niveles de amoníaco. Torres et al (26)

#### 4.4.1.1 Productividad Primaria

- **Malezas acuáticas:** Los vegetales acuáticos de mayor tamaño (macro fiitas) que crecen en los estanques son generalmente indeseables, por que interfieren con las operaciones de los peces como pesca, alimentación, compiten con el fitoplancton por nutrientes, favorecen el desarrollo de los mosquitos contribuyen a la perdida de agua a través de la transpiración. Torres et al (26).
- El fitoplancton por medio de la fotosíntesis es la fuente primaria de oxígeno en el sistema acuático. Siendo la luz el factor primario que la delimita y decrece en intensidad tan pronto como entra en el agua, a causa de que los organismos planctónicas (Fito y zooplancton) y otras sustancias suspendidas y disueltas, la reflejan y la absorben; por lo tanto la tasa de producción de oxígeno decrece con la profundidad y por debajo de ciertos niveles no hay oxígeno. Torres et al (25).

**4.4.2 Aclimatación y siembra:** El peso de los peces cosechados de un estanque en un periodo de tiempo depende en alto grado del numero y peso de peces con que originalmente fue sembrado el estanque, así como el manejo que haya sufrido. Estévez, (1990, 127).

Cuando los peces tales como la tilapia son sembrados en un estanque, no importa mucho la tasa original de siembra, debido a que este pez se reproduce libremente y la cría prontamente llena el estanque a su capacidad. Tales estanques requieren de un cuidado especial e inclusive así, rara vez se obtiene peces de talla que sea mercadeable, excepto cuando cualquier tamaño tiene un valor comercial. Estévez (128).

Las tasas de siembra: la ganancia en piscicultura radica en la siembra de un estanque a una tasa muy importante debajo de la carga máxima de cosecha, permitiendo y asistiendo a los peces para que crezca en el tiempo mas corto posible hasta alcanzar la carga máxima de cosecha con la extracción del incremento producido. La verdadera cosecha o producción neta es la diferencia entre el peso de siembra y el de cosecha.

Un método que facilita el calculo del numero adecuado de alevines que se puedan sembrar en un estanque es:

$$D = Rn / pfd + ( \% Mn)$$

Siendo: d = Densidad de siembra

Rn = Rendimiento neto (Kg. /ha)

Pfd = Peso final deseado (Kg.)

Mn = Mortalidad natural (%)

**4.4.3 Abonamiento y Cosecha.** El abonamiento garantiza un buen crecimiento de los peces especialmente en los primeros meses de vida, debido al incremento de la productividad natural de agua. Esto puede verificarse mediante la lectura del disco secchi que debe ser mínimo de 30 cm , el abonar conlleva a mejorar la conversión alimenticia por consiguiente a disminuir los costos alimenticios. Huet (1984,205).

El abonamiento incrementa las poblaciones de algas y animales microscópicos que complementan la dieta del pez con vitaminas elementos traza y aminoácidos que no siempre están disponibles en los alimentos concentrados que se le esta suministrando, o se encuentran en la proporción necesaria. Huet (204).

Según la disponibilidad, se podrá abonar con abonos orgánicos en las siguientes cantidades.

Porquinaza:	60	g/m <sup>2</sup> / semana	
Gallinaza:	17	g/m <sup>2</sup> /semana	
Bovinaza	70	g/m <sup>2</sup> /semana	Huet (205).

Con abonos químicos de la siguiente cantidades

10- 30-10:	1.5 – 2.25	g/m <sup>2</sup> /semana
Urea:	1.5 – 2.0	g/m <sup>2</sup> /semana
Superfosfato:	1.25 – 1.5	g/m <sup>2</sup> /semana



La aplicación es mejor cuando se diluye el abono en agua, tanto orgánico como inorgánico y luego se riega en las orillas de los estanques.

La cosecha debe hacerse bajando a  $1/3$  el nivel del agua en el estanque y con este volumen, se hacen dos o tres arrastres en la red para sacar la mayoría de la población: posteriormente se desocupa completamente el estanque para pescar el resto. Este método agilizará la cosecha y permitirá recuperar la mayoría del pescado sin barro y con menor estrés." Huet (205).

En el momento del sacrificio es importante tratar de hacer un corte ventral superficial para no romper el peritoneo que limita en la parte dorsal con las vísceras, ya que esto le restaría valor al producto. Huet (205).

El beneficio debe hacerse con agua limpia y contemplar por lo menos 3 lavados. Debe mantenerse suficiente hielo para conservar los peces mientras se empacan y almacenan en un cuarto frío, para evitar esto, se sitúa la mesa de evisceración lo mas cerca posible del sitio del almacenamiento. Huet (205).

#### **4.5 ALIMENTACION Y NUTRICION**

En la Tilapicultura tradicional se considera que el alimento natural se debe representar, en general, la mitad aproximadamente de la ración alimenticia y que la alimentación artificial solo constituye una ayuda, si bien económicamente es importante e incluso indispensable.

La alimentación artificial de los peces permite una densidad de población inicial mas concentrada, de la que se deduce una mejor explotación del alimento natural, que así mismo se beneficia de los alimentos artificiales no consumidos y de los excrementos de una mayor población, que hacen el papel de abonos. (Huet, 1985,243).

Encontramos la alimentación vegetal distribuidos a los peces de cultivo por orden de importancia son: Las semillas de leguminosas(altramuz y soja) y de gramíneas (maíz y distintos cereales, enteros, partidas o en forma de harinas o salvados) hojas de vegetales acuáticos o terrestres distribuidos a los peces herbívoros; distintos alimentos tales como levaduras. Huet (245).

Esta la alimentación de origen animal. El pescado (pescado fresco de mar, harinas de pescado de mar y pescado fresco de agua dulce), carnes frescas, harinas de carne, desperdicios frescos y secos de matadero y sangre seca, organismos de la fauna acuática nutritiva. Huet (244).

**4.5.1 El Pescado como Alimento.** Comenta Zapata (1989, 24), para la valoración del pescado como alimento es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. La composición química y el valor real de proteínas, vitaminas, minerales que en últimas características el nivel alimenticio del pescado o recursos hidrobiológicos.

- b. Parámetros de calidad, es decir, el sabor, el olor, la estructura y consistencia, así como las características de la carne (músculo), igualmente en aspecto en lo referente a forma, color, viscosidad y apariencia del pescado tratado.
- c. El grado de frescura, o sea, la edad del pez después de la captura y la posterior capacidad de conservación
- d. La afinidad del pescado para ser elaborado de una u otra forma determinada.

Zapata (26) afirma que es necesario aclarar que cuando se habla de carne se hace alusión a los músculos del cuerpo junto con los tejidos conectivos y grasos, los vasos sanguíneos y linfáticos, así como también algunos pequeños huesos o espinas intramusculares. La carne, es pues, la parte básica comestible del pescado, la composición química y molecular muestra el contenido de algunas sustancias químicas en el pescado. El conocimiento de la composición química molecular del pescado es necesario para la valoración de sus cualidades alimenticias y para la elección de la forma más racional de su utilización y transformación.

#### **4.6 PROFILAXIS Y PREVENCIÓN**

Todas las enfermedades comienzan con manifestaciones generales y los síntomas mas comunes son:

- Desinterés del pez por cuanto le rodea.
- Consumen poco o nada de alimento.
- Inmovilidad del pez, quedándose quieto en un mismo sitio sin reaccionar ante el peligro o la presencia de extraños.
- Se presentan de medio lado o tienen movimientos desordenados.

Cuando se observan algunos de estos signos, se deben sacar los animales enfermos y examinarlos por fuera y por dentro anotando todo lo que se observe, o si es posible llevarlos a una estación piscícola para que un especialista determine el diagnóstico y tratamiento a seguir.

A continuación se señalan algunas enfermedades. (Manual de piscicultura 1984,51).

- **Necrosis – Pancreática Infecciosa.** Síntomas: Alta mortalidad en alevines; se observa una coloración oscura, ojos salidos, inflamación abdominal. Movimientos natatorios desordenados con la caída al fondo. Al abrir los animales se ve el aparato digestivo vacío, con una sustancia mucosa, blanquecina o transparente; hígado y bazo pálidos. Es una enfermedad producida por un virus y ataca principalmente a alevines que empiezan a alimentarse; es muy grave y se propaga fácilmente.

- **Necrosis de las Aletas y la Cola:** Síntomas: inflamación, deshilachamientos y destrucción de los bordes de las aletas, acortándose en longitud. Se observa en estanques de cría con poco recambio de agua.
- **Saprolegnias:** Sintamos: Manchas blanquecinas de aspecto de algodón que aparecen sobre la piel y las aletas o sobre los huevos. El agente productor es un hongo que se reproduce rápidamente en las heridas, aletas o en descamaciones del pez. Se encuentran en los huevos muertos y se propaga rápidamente.
- **Costiasis:** Se ve un velo blanco azulado en las branquias y sobre el cuerpo, las áreas afectadas se enrojecen; hay movimientos natatorios de balanceo y de roce con las aletas plegadas.
- **Argullosis:** La base de la aleta dorsal se vera de color blanquecino, con una especie de verrugas; en la piel se presentan zonas enrojecidas redonda, la causa de esta enfermedad es un piojo que se observa a simple vista.
- **Falta de Oxigeno:** Los animales se ven boqueando sobre la superficie del estanque; se produce cuando hay demasiados peses en el estanque, cuando la temperatura del agua es elevada, por exceso de materia orgánica en descomposición o cuando el caudal de agua es insuficiente. ( Manual de piscicultura, 50).

#### **4.6.1 Medicinas Usadas en Piscicultura:**

- Formol al 40%
- Sulfato de cobre
- Furanace Granulado al 10%
- MS-22 (anestésico)
- Povisan
- Mixosan (contra hongos)
- Amonio cuaternario
- Masoten
- Sal Común
- Cloranfenicol

La dosis y modo de empleo es determinado por el asesor de los centros piscícolas. (manual de piscicultura, 58).

#### **4.7 IMPORTANCIA DE LA ASISTENCIA TECNICA EN TODO PROYECTO PRODUCTIVO.**

Después de la identificación, priorización, formulación de la alternativa de solución, en la ejecución es importante la capacitación y continuar con el asesoramiento a los productores para el afianzamiento de los

conocimientos y corregir paso a paso el proceso hasta que el usuario despegar solo. (Ardila V. et al, 1994, 6 ).

La importancia de la asistencia técnica en las diferentes áreas ya sea agropecuaria, forestal y piscícola incluye la caracterización de la comunidad, la planeación, el diseño de proyectos, el seguimiento y la evaluación participativos para logra el objetivo a menor costo con mayor cobertura y mejor y mejor eficiencia, El asistente técnico es la etapa del proceso mediante la cual los asistentes técnicos de la UMATA, conjuntamente con los productores recolectan, organizan y analizan la información del municipio con el fin de conocer, de una manera sistemática la problemática y las potencialidades en los sistemas de producción agropecuarios. (Ardila et al, 1994, 55).

**4.7.1 Proyección a la Comunidad por medio de la Asistencia Técnica.** La finalidad del proyecto y la asesoría técnica es contribuir al mejoramiento de los ingresos familiares de los pequeños productores, cumpliendo con el propósito, para lo cual se realizaran la utilización de los recursos e insumos.

- **INSUMOS**

- **ACTIVIDADES**

- Organización de grupos de productores

- Establecer parcelas demostrativas
  - Demostración de métodos
  - Realización de los días de campo
  - Realización giras de productores
  - Visitas a fincas
  - Elaboración, producción, distribución plegables y folletos promocionales
  - Reuniones
- **RECURSOS**
    - Humanos (Profesional, Técnicos intermedios de apoyo administrativo)
    - Físicos (medios de transporte)
    - Financieros (Presupuesto. Gasto de personal, gastos técnicos, gastos administrativos, gastos de inversión)

**4.7.2 Diagnostico preliminar.** Planeación es un proceso permanente, dinámico y creativo a través del cual formulamos objetivos analizamos, evaluamos y seleccionándose alternativas de solución a problemas prioridades y diseñamos estrategias de acción para alcanzar los objetivos en un espacio y tiempo definidos. Ardila (53).

La planeación supone establecer pasos o etapas secuenciales, tomar decisiones; asignar responsabilidades y fijar plazos para ejecutar actividades previstas orientadas a lograr, del mejor modo posible, el cumplimiento de los objetivos deseados. Ardila (54).



**4.7.3 Metodología Para la Capacitación al sector Rural.** Es un proceso metodológico de la caracterización se inicia con una identificación de la realidad integral del municipio, produciendo un marco referencial en donde se identifican y seleccionan los grupos de productores beneficiarios del servicio de asistencia técnica. En esta etapa se denomina fase exploratoria de la caracterización. Posteriormente se dirige la recolección y el análisis de información aun grupo específico de productores mediante reuniones grupales, visitas a afincas, demostración de métodos, instalación de parcelas o unidades demostrativas, charlas, boletines, cartillas.

**4.7.4 Producción y Rentabilidad.** En todo proyecto productivo se debe realizar un análisis económico antes y después a su instalación; dentro de los parámetros mínimos del análisis están: costos de producción (fijos y variables), gastos de administración y venta, inversión, capital de trabajo, ingreso neto, punto de equilibrio y rentabilidad. Con el fin de apreciar a priori y a posteriori si el proyecto es viable y sostenible.

La importancia de la evaluación social es poder identificar las falencias presentadas a lo largo de todo el proyecto, se debe evaluar a los capacitados en el desarrollo de las actividades que contempla el proceso, para poder realizar los correctivos necesarios, en el tiempo oportuno o tomar otras alternativas de acuerdo a las situaciones que no estén de acuerdo con lo proyectado.

## **5 DISEÑO METODOLOGICO**

### **5.1 LOCALIZACION**

El presente trabajo se desarrollo en el corregimiento de Yanancha, el cual está situado a seis kilómetros de la cabecera municipal del Municipio de Ancuya Nariño, a 1750 m.s.n.m. a una temperatura de 24 grados centígrados, sobre las estribaciones de la Cordillera Occidental a 1° 16' de latitud norte y 78° 30' altitud oeste del meridiano de Greenwich. (Mapa 2 y 3).

El Municipio de Ancuya Limita por el Norte con el Municipio de Linares, quebrada la Clueca de por medio, Sur con el Municipio de Guaitarilla; Oriente con los Municipios de Sandoná y Consacá, el río Guaitara de por medio; Occidente con el Municipio de Samaniego. Mora (28).

Este municipio se encuentra ubicado al occidente de la ciudad de Pasto, situada al sur del país, la cual es la capital del Departamento de Nariño, localizada sobre al valle de Atriz, a 01° 12´ 49” de latitud Norte y 77° 16´ 52” de longitud Oeste. Altura sobre el nivel del mar 2.559 m. Limita por el Norte con la Florida, Chachagui y Buesaco, por el Este con Buesaco y en Departamento del

Putumayo, por el Sur con el Departamento del Putumayo y Funes por el Oeste con Tangua, Consacá y la Florida (IGAC, 1994, 127 ).

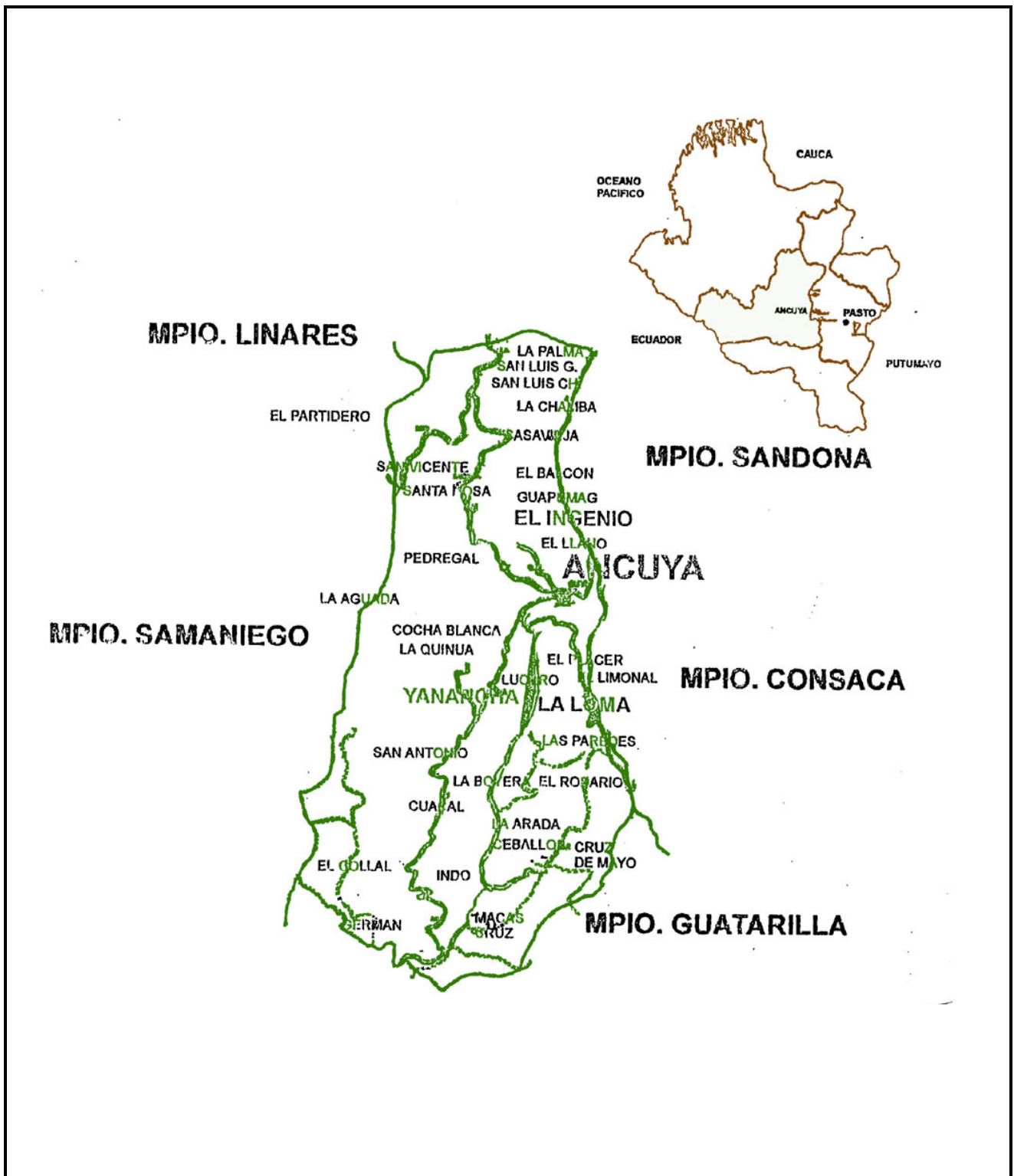
## **5.2. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO Y PERIODO**

El Municipio de Ancuya se caracterizan por ser escarpado y quebrado en su mayoría, en la parte media se presentan las planicies de púrpura y el llano con topografías ligeramente onduladas a planas. Se observa en alto grado de erosión, principalmente por la intensa deforestación y utilización de cultivos limpios, en muchos casos con aparición de afloramientos rocosos. Mora (22).

**5.2.1 Descripción de Suelos y Topografía.** De acuerdo a la zonificación agrológica el Municipio de Ancuya le corresponde la clasificación al código F.K con las características de relieve quebrado, con pendientes de 25 a 75 %, suelo formado de rocas sedimentarias y cenizas volcánicas, tienen bajo grado de evolución son pedregosos con baja fertilidad. Los suelos tienden a una alta fijación de fósforo.

En general por su topografía del suelo presentan grado moderado a severo de moderación debido a los principales factores hídricos, antropicos y olicos.

PH es de 4 a 5 en algunas partes y de 6-7 de acuerdo a los reportes del ICA, textura arcillosa – franco arcillosa coloración pardo amarillo oscuro.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS INGENIERIA EN PRODUCCIÓN ACUICOLA	CONTIENE	MARY ELENA DAVILA R. AMANDA GARCES H. GERMAN E. MARTINEZ		MAPA <b>2</b>
	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA MUNICIPIO DE ANCUYA	Area: 8.100 H.	Fecha: Mayo 2001	
CAPACITACION Y ASISTENCIA TÉCNICA EN EL CULTIVO DE LA TILAPIA ROJA ( <i>Oreochromis</i> sp) A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CORREGIMIENTO DE YANANCHA, MUNICIPIO DE ANCUYA (N)		JURADO: FRANCISCO TORRES		



**CORREGIMIENTO DE YANANCHA**  
**Ancuya (Nariño)**



UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS INGENIERIA EN PRODUCCIÓN ACUICOLA	CONTIENE  SECTORIZACION MUNICIPIO DE ANCUYA	MARY ELENA DAVILA R. AMANDA GARCES H. GERMAN E. MARTINEZ	MAPA <b>3</b>
		Area: 8.100 H.      Fecha: Mayo 2001	
CAPACITACION Y ASISTENCIA TÉCNICA EN EL CULTIVO DE LA TILAPIA ROJA ( <i>Oreochromis sp</i> ) A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CORREGIMIENTO DE YANANCHA, MUNICIPIO DE ANCUYA (N)		JURADO: FRANCISCO TORRES	

**5.2.2 Clases agrológicas:** Las tierras de Yanancha están clasificadas como una clase agrológica IV . Estos presentan a lo largo de la parte media del Municipio en las veredas del Ingenio, El Balcón, El Pedregal, el Llano, Yanancha, La Cocha. Son lugares ligeramente planos, y ondulados y quebrado; con suelos profundos o moderadamente profundos: bien drenados fertilidad baja a moderada, con presencia de gravilla y piedra en la capa arable, fertilidad baja a moderada y con deficiencia de fósforo.

Con algunos cuidados de conservación se pueden utiliza en ganadería y en agricultura en cultivos de caña, café, maíz, plátano y frutales

La localidad cuenta con un Centro Educativo y el nivel de educación se puede considerar aceptable, ya que facilita la educación a las futuras generaciones. La economía está basada en el sector primario, como el cultivo de la caña panelera en mayor proporción un 65% del área total con una extensión aproximada de 4.187 hectáreas, la asociación de café con sembrío de plátano y uno que otro de pan coger.

En el ámbito pecuario existen explotaciones de ganado vacuno y en estos proyectos no determina muestra de acuerdo a las formulas estadísticas por contar con un numero determinado de interesados para iniciar el trabajo de especies menores.

En su conjunto, la producción se enmarca en una economía agraria de subsistencia, que se explica por la existencia de factores que imponen restricciones como la tenencia de tierras de carácter minifundista, no existen canales confiables de la comercialización de la producción agrícola que les permita a los productores obtener precios competitivos para sus cosechas, esto sumado a condiciones topográficas escarpadas, baja calidad del suelo y la limitada asistencia y transferencia tecnológica.

La extensión del Municipio de Ancyua es de 8.100 hectáreas conformado por 33 veredas y tres corregimientos, las planicies de púrpura y el llano presentan topografías ligeramente onduladas a planas. Se observa en alto grado de erosión, principalmente por las intensas lluvias. Las altitudes del municipio fluctúan entre los 900 metros a orillas del Río Guaitara al noreste del municipio y los 3.100 metros del Cerro Gordo localizado al sur oeste de la cabecera municipal. Sin embargo por sus características topográficas, el clima se distribuye en los siguientes pisos térmicos:

- **Piso Térmico Cálido:** Cubre aproximadamente el 11% de la superficie del municipio. Este piso se presenta en la zona oriental del municipio aledaño al río Guaitara con temperatura promedio de 24°C.
- **Piso Térmico Templado:** Cubre el 45% de la superficie total, localizado en la parte media a lo largo del territorio municipal, con temperaturas que varían entre 18 y 22° C.

- **Piso Térmico Frío:** Cubre el 44% del municipio con temperaturas entre 12 y 16° C, comprende zona occidental de Ancuya.

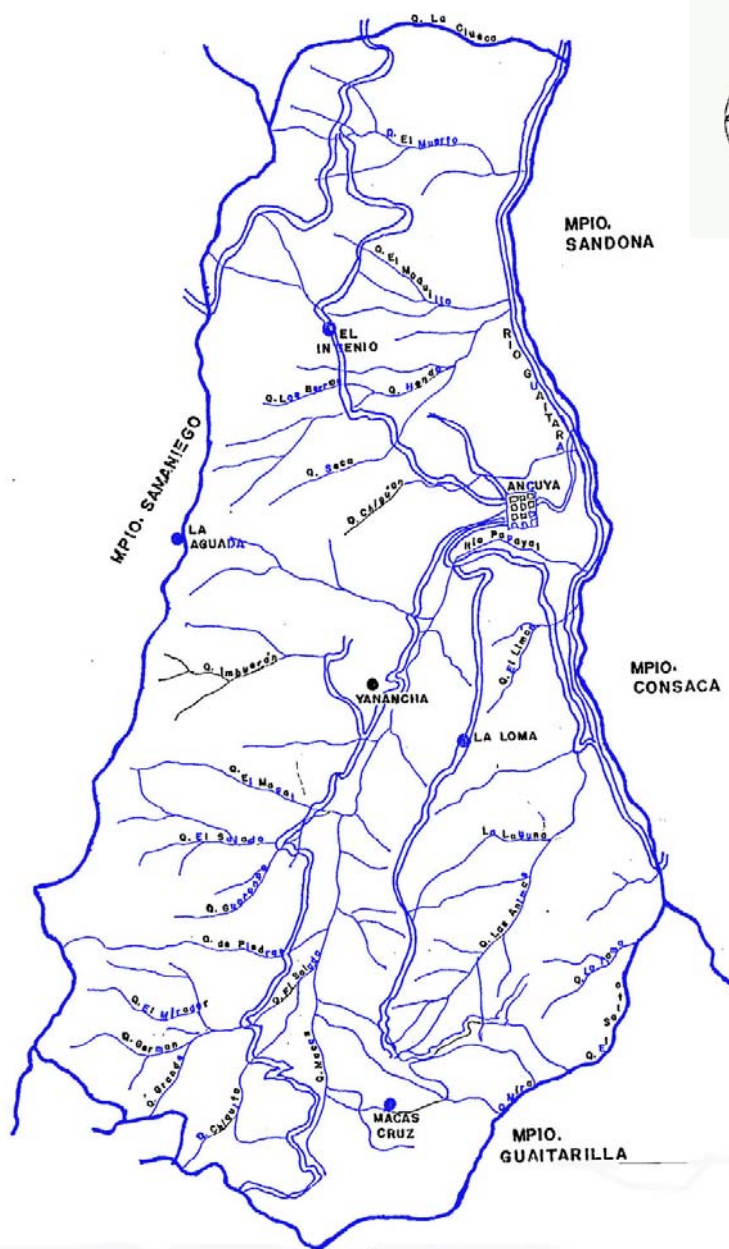
El proyecto de capacitación y asistencia técnica en el cultivo de la tilapia roja a pequeños productores del corregimiento de Yanancha, perteneciente al Municipio de Ancuya; este corregimiento cuenta con recurso hídrico proveniente de escorrentías y nacimientos ubicados en las fincas de las familias interesadas para la explotación piscícola. (Mapa 4).

### **5.3 POBLACION OBJETO DE LA CAPACITACION**

El corregimiento de Yanancha presenta una población de 2303 habitantes distribuidos en 255 familias que equivalen a nueve personas por núcleo familiar según datos obtenidos. De estas 20 familias solicitaron se implemente el Proyecto de Capacitación y asistencia técnica en el Cultivo de la Tilapia roja.

La población de este corregimiento se caracteriza por tener un promedio de nueve personas por familia, que equivale a 180 habitantes, personas que buscan nuevas alternativas para mejorar sus ingresos económicos y por ende el nivel de sus familias, contribuyendo así al desarrollo y bienestar de la comunidad. (Figura 5).





<p>UNIVERSIDAD DE NARIÑO          FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS          INGENIERIA EN PRODUCCIÓN ACUICOLA</p>	<p>CONTIENE            RED HIDROGRAFICA          MUNICIPIO DE ANCOYA</p>	<p>MARY ELENA DAVILA R.          AMANDA GARCES H.          GERMAN E. MARTINEZ          Area: 8.100 H. Fecha: Mayo 2001</p>	<p>MAPA 4</p>
<p>CAPACITACION Y ASISTENCIA TÉCNICA EN EL CULTIVO DE LA TILAPIA ROJA (<i>Oreochromis sp</i>) A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CORREGIMIENTO DE YANANCHIA, MUNICIPIO DE ANCOYA (N)</p>		<p>JURADO: FRANCISCO TORRES</p>	



**Figura 5. Panorámica del Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya.**

#### **5.4 MATERIALES Y EQUIPOS**

Entre los materiales y equipos utilizados para el desarrollo del proyecto están: aquellos que son indispensables para la ejecución de la parte teórica:

- Salón equipado con sillas, tablero y pápelografo.
- Equipo de ayudas audiovisuales, televisor, VHS, videos, proyector de filminas, cámara fotográfica y cámara de vídeo.
- Equipo de aforo, cinta calorimétrica, equipo Hach de análisis de agua, salinómetro, disco sechi, termómetro, cinta métrica, nivel loock, brújula, hilo propileno, estacas, herramientas manuales, cinta de enmascarar, disquetes.

#### **5.5 MATERIAL BIOLÓGICO**

Para poner en marcha el proyecto con cada uno de los beneficiarios, fue imprescindible contar con lo siguiente:

- Alevines de tilapia roja para siembra con promedio de cinco gramos con talla de tres centímetros, en número de 3.200 ejemplares de tilapias. Los ejemplares fueron conseguidos en el Valle del Cauca.
- Tilapia de 250 gramos para la disección, reconocimiento de la biología y anatomía de la especie.

## 5.6 ETAPAS DEL PROCESO DE LA CAPACITACION

Las etapas del proceso de capacitación son tres a saber:

- Teórica
- Práctica
- Evaluación

**5.6.1 Etapa teórica.** En esta etapa se realizarán charlas de cuatro horas durante tres semanas, de lunes a viernes para dar a conocer el manejo de la especie, de acuerdo a un cronograma de actividades. (Tabla 1).

**5.6.2 Etapa práctica.** Para el diagnóstico se hizo un desplazamiento a la zona donde se recopiló la información secundaria que posee la UMATA, posteriormente se localizó las fuentes de agua primordiales y una visualización de condiciones del terreno, se citó a reunión de motivación a las personas que estén interesados en adquirir conocimientos técnicos sobre el proyecto piscícola a realizar.

Cada tema de la capacitación se acompañó de la práctica para motivar y enseñar, las diferentes etapas del proceso e iniciar la asistencia técnica a cada usuario capacitado.

**Cuadro No. 1. Cronograma de Actividades Especificas**

No.	Capítulo	Objetivo	Tema	Horas	Fecha
I	Motivación para la producción de Tilapia	Organizar las personas interesadas en la capacitación y producción de la Tilapia Roja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de la comunidad</li> <li>• Clases de asociación</li> <li>• Trabajo en grupo</li> </ul>	12	14-16 octubre
II	Manejo del cultivo de Tilapia Roja	Facilitar el conocimiento del manejo técnico de la Tilapia Roja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades de la especie</li> <li>• Anatomía externa</li> <li>• Anatomía interna</li> <li>• Alimentación y nutrición de la Tilapia</li> <li>• Siembra y aclimatación</li> <li>• Profilaxis y enfermedades</li> <li>• Requisitos para piscicultura</li> <li>- Calidad de agua</li> <li>- Cantidad de agua (aforos, métodos volumétrico y balota).</li> <li>- Parámetros físico químicos (visitas a cada finca).</li> <li>• Diseño y construcción de estanques.</li> </ul>	<p>4</p> <p>12</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>24</p>	<p>22</p> <p>23-25</p> <p>1 noviembre</p> <p>2</p> <p>5 y 6</p> <p>12-13</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Topografía, análisis de suelo, demarcación de estanques.</li> <li>▪ Teórica</li> <li>▪ Práctica diseño y construcción de estanques.</li> <li>▪ Preparación, llenado y abonamiento de estanques (visita a fincas).</li> <li>• Siembra y evaluación de construcciones.</li> </ul>	<p>4</p> <p>36</p> <p>30</p> <p>20</p>	<p>17</p> <p>19-21</p> <p>26-28</p> <p>29-30</p>
III	Normas Nacionales sobre el aprovechamiento del Recurso Hídrico y el Medio Ambiente		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas Nacionales sobre aprovechamiento del Recurso Hídrico.</li> <li>• El Medio Ambiente y las explotaciones piscícolas.</li> <li>• Consecución de aguas.</li> <li>• Visita a fincas para realizar estanques después de la siembra.</li> <li>• Parámetros físico – químicos, número de animales muertos, calidad de abonamiento</li> </ul>	<p>12</p> <p>12</p>	<p>3-5 diciembre</p> <p>3-5</p>

			(recomendaciones). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a fincas. Evaluación parámetros anteriores cuarta visita.</li> </ul>	24	12-14 enero
<b>IV</b>	Cosecha y Comercialización		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de cosecha y presentación del producto.</li> <li>• Manejo de registros.</li> </ul>	12 12	28-29 4-5 Febrero
<b>V</b>	Evaluación		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de productividad y producción de estanques</li> <li>• Conversatorios. Refuerzo de actividades.</li> </ul>	48 12	9-12 17-18
<b>VI</b>	Cosecha		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosecha del producto, eviscerado y comercialización.</li> </ul>	24	9-11 Abril
<b>VII</b>	Clausura		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de Constancias de Asistencia Técnica y Cartilla Didáctica.</li> </ul>	8	27 Abril

La practica sobre el análisis de aguas referente a parámetros físico químicos y biológicos se ejecuto en cada finca y sirvió como punto referenciales para el cultivo de la especie.

En cuanto a construcción de estanques se trabajó uno por familia asesorando la localización, diseño y construcción. Del mismo modo para la preparación, llenado y abonamiento del estanque, se hizo visitas a fincas con el fin de acompañar paso a paso el desarrollo de las actividades.

Para la siembra se hizo contactos con proveedores del Valle del Cauca y se coordino con el usuario la fecha para la siembra y se coloco en practica, lo referente a la aclimatación, conteo, medida de peso y talla.

Después de la siembra se presto asistencia técnica a los respectivos estanques cada 15 días hasta la cosecha con el fin de mantener los cultivos dentro de las condiciones recomendadas.

Paralelamente al asesoramiento técnico se diseño la cartilla didáctica, teniendo en cuenta las vivencias con la comunidad y las condiciones de la zona.

### **5.6.3 Variables Evaluadas**

- a. Número de asistentes que instalaron estanques en el proceso de capacitación.



- b. Número de productores que aplicaron las normas y técnicas suministradas en la capacitación.
- c. Evaluación de los estanques de cultivos instalados. Se realizó visitas periódicas dentro de un cronograma de actividades, donde se midió peso, talla al inicio y cada mes para obtener conversión alimenticia y ajustar dietas y sobrevivencia.
- d. Número de animales sembrados, peso y talla del 30% de la cosecha para saber si son homogéneos o difieren con los parámetros recomendados; eviscerado y empacado para la comercialización.
- e. Revisión de productividad del estanque, aplicación de abono, utilización de disco secchi, revisión de temperatura, pH, permeabilidad, oxígeno disuelto, evaporación y se realizaron las respectivas recomendaciones.
- f. Rentabilidad del proyecto socio- económico. costos de producción (fijos y variables).
- Capital de trabajo
  - Ventas netas (ingreso bruto).
  - Ingreso neto: I.B - C.T
  - Rentabilidad:  $IN/CT \times 100$ .

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1 CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA

La zona se caracteriza por estar rodeada por diversas quebradas tales como la quebrada de Imbueran, la Aguada, el Muerto, el Salado, Quinoa y Yanancha; estas quebradas son afluentes del río Papayal, además esta zona cuenta con numerosos ojos de agua que no son explotados en su totalidad por tal razón inundan el área al no ser canalizados.

**6.1.1 Aforos realizados en cada fuente:** Para el suministro de agua a los estanques se realizo aforos de cada fuente con equipo hach. (Tabla 2)

En la tabla 2 nos indica que las fuentes donde fueron aforadas aquí se encuentran en condiciones para el cultivo de la especie a trabajar. Esta especie requiere según los autores Fernando Castillo y Mario Estévez de 0.4 a 0.6 l/s por cada 1000 m<sup>2</sup> de estanque con una densidad de siembra de dos animales por m<sup>2</sup>. ( Figura 6 ).



**Figura 6. Aforos realizados en la fuente el alambique Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya.**

**6.1.2 Parámetros físico Químicos realizados en las fuentes:** Dentro de las fuentes que abarco el proyecto se analizaron los diferentes parámetros físico químicos y biológicos. ( Tabla 3 ).

- **Temperatura:** Se encontró en rangos 20 y 25 grados, que permiten establecer el cultivo de la tilapia roja ya que esta especie se desarrolla en temperaturas que oscilan entre 20 y 28 grados con un optimo de 26 grados según Castillo (2000).
- **Potencial de Hidrogeno.** Los valores de pH están dentro de los limites permisibles de aguas naturales, y requeridas por la especie este parámetro se encontró entre 7.0 y 7.5.
- **Oxigeno Disuelto:** Las concentraciones en las diferentes fuentes presentan rangos de 4.2 y 6.0 con un promedio de 4,7 m/l presentando rangos bajos esto es debido a que son aguas de nacederos y no han sufrido proceso de aireación para obtener ganancia de oxigeno y sus recorridos son relativamente cortos hasta la captación , este parámetro se mejoro levantando la manguera y recibiendo el golpe de agua en una piedra.
- **Alcalinidad:** Se encuentra entre los rangos de óptimos para la producción piscícola que se encuentra entre 100 y 150 mg / l.

**Tabla 2** **Análisis de las fuentes**

<b>Nombre de las fuentes</b>	<b>Cantidad de agua l / s</b>
Nacedero	8 l / s
Alambique	7 l / s
Juncal	4 l / s
Guayacanal	8 l / s
Tablón	7 l / s

**Tabla 3 . Relación de parámetros físico químicos de las fuentes**

<b>Fuentes</b>	<b>T<sup>0</sup></b>	<b>PH</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Alcalinidad</b>
Nacedero	23	7.0	4.2	1.7	100
Alambique	23	7.0	4.4	2.3	100
Juncal	23	7.5	4.5	1.9	150
Guayacanal	25	7.0	4.8	1.5	150
Tablón	20	7.0	6.0	1.4	100

- **Dióxido de carbono:** El dióxido de carbono que se encontró en las fuentes de agua, oscila entre 1.4 y 2.3 m/l, rangos óptimos para la especie con las condiciones adecuadas tanto en topografía, cantidad y calidad de agua se pudo desarrollar la piscicultura.

**6.1.3 Parámetros físico Químicos tomados en los estanques durante el día.** Para el análisis de parámetros no se tomo en todos los estanques, únicamente en algunos que se presento mayor problema en cuanto a crecimiento. ( Figura 7 y tabla 4).

- **Temperatura:** Según las relaciones indicadas en la tabla anterior se encontró un promedio de temperatura de 24 grados centígrados, el rango oscila entre 20 grados a 27 grados, esto nos indica que la diferencia de temperaturas entre distancias relativamente cortas y cambios bruscos durante el día actúan como limitante para el desarrollo de dicha especie.

Se hizo necesario manipular las condiciones ambientales como fue elevar la temperatura en los estanques, esto se hizo suspendiendo el agua durante el día y suministrar en la noche por consiguiente se compensa y así el oxígeno disuelto no decrece.

Como se puede observar en la grafica los registros de temperatura indican que en horas de la madrugada se obtuvieron temperaturas mas bajas, hacia el medio día la temperatura empieza a ascender hasta llegar a un máximo de 25

grados; a medida que avanza el día y hacia la seis de la tarde la temperatura desciende rápidamente hasta llegar a perder tres grados, durante ese lapso de horas tiende a estabilizarse oscilando entre 20 y 21 grados para luego descender a un mínimo de 19 grados a las tres de la mañana.

Es de anotar que entre cinco y seis de la tarde se empezó hacer recambios lo que explica el descenso acelerado de temperaturas, esto debido a que el oxígeno presentó niveles bajos, por lo general se aplicaron las recomendaciones hechas para todo este sector; mas sin embargo no se obtuvieron temperaturas superiores a 25 grados, aclarando que durante el monitoreo se mantuvo soleado y poca nubosidad.

Lo que concluye que el factor limitante de crecimiento es la temperatura, ya que influyo dentro de los procesos metabólicos. (Tabla 5).

- **PH:** Los valores de pH se encuentran dentro de los límites requeridos, lo cual no fue necesario efectuar algún tipo de corrección con sustancias buffer que son amortiguadores de pH.
- **Oxígeno Disuelto:** Las concentraciones que se encontraron en los estanques analizados oscilan entre 4.0 y 5.0 m / l esto indica que esta entre rangos tolerantes para el desarrollo de la tilapia roja; según Baños G.(1994) los rangos óptimos para el cultivo de especies bioacuáticas están entre 5.0 y 9.0 m / l, con un mínimo de 3.0 m / l y un máximo de 10 m / l.

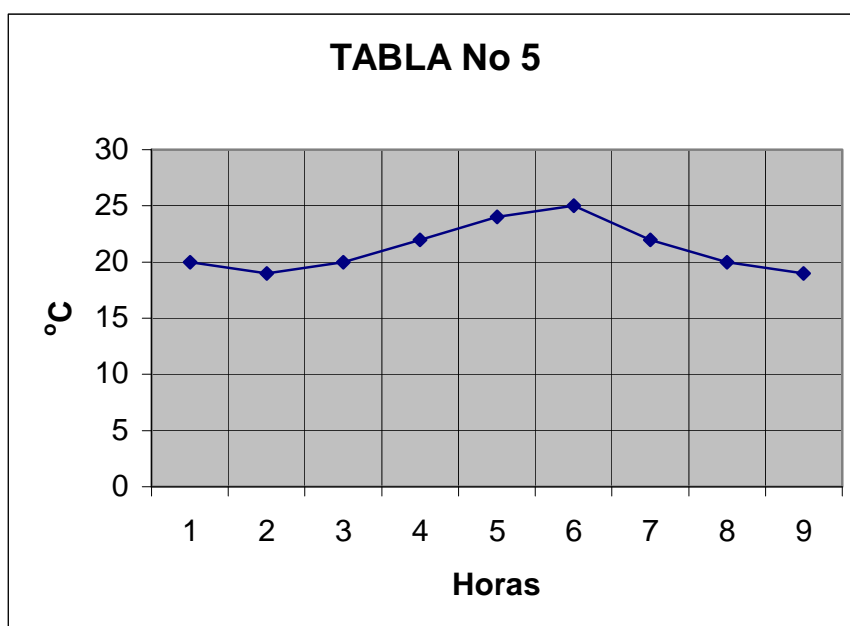


**Figura 7. Parámetros físico químicos realizados en los estanques durante el día.**



**Tabla 4** Parámetros físico químicos tomados durante el día

Estanques	T°	PH	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Nacedero	24	7.0	4.0	6.0
Alambique	23	7.5	4.3	7.0
Juncal	24	7.2	5.5	6.0
Guayacanal	27	8.3	4.9	6.0
Tablón	22	7.0	5.0	6.0



- **Dióxido de carbono:** Con respecto a los valores de CO<sub>2</sub> permiten observar que oscila entre 6.0 y 7.0 m/l, esto indica que se encontraron entre rangos bajos según Baños G. Los rangos óptimos están entre 10 m/l como mínimo y máximo 30 m/l durante el trabajo de campo, este parámetro causo algunos efectos negativos.

#### 6.1.4 Parámetros físico químicos realizados en horas de la noche

Se analizo el comportamiento de los parámetros físico químicos obtenidos durante la noche, en dos estanques que fueron los mas limitados en el crecimiento, de los cuales se dedujo que hay un descenso de temperatura de tres grados que es producida por las condiciones climáticas de la zona, los recambios de agua que se realizan en la noche. ( tabla 6 y 7).

En lo referente al pH se noto que las variaciones registradas son mínimas en el mismo estanque en rangos que van desde 7.7 a 7.9, pero con diferencia a la vereda Quinua y Juncal las variaciones es de 1.0, lo cual no es significativo ya que se mantiene en los parámetros recomendados.

- **Oxigeno disuelto:** Comparando los resultados de oxigeno disuelto en los dos lugares se observa que la vereda Juncal tiende a descender de manera critica en las horas de madrugada, pero obedece a un problema de manejo ya que se obstruyo la parte de captación de entrada de agua al estanque, por esta razón el parámetro tomado a las cinco de la mañana es el mas bajo.

**Tabla 6** **Estanque vereda- la Quinua**

<b>Hora</b>	<b>10 P.M.</b>	<b>2 A.M.</b>	<b>5 A.M.</b>	<b>Promedio</b>
T <sup>0</sup>	20.	19.	19.	19.3.
PH	6.7	6.5	6.7	6.6
O <sub>2</sub>	7.0	6.0	6.0	6.3

**Tabla 7** **Estanque vereda – Juncal**

<b>Hora</b>	<b>10 P.M.</b>	<b>2 A.M.</b>	<b>5 A.M.</b>	<b>Promedio</b>
To	22.	21.	19.	20.6
PH	7.9	7.8	7.7	7.8
O <sub>2</sub>	6.5	5.2	4.3	5.3

- Analizando generalmente los parámetros físico químicos obtenidos durante el día y la noche se dedujo con respecto a la temperatura, las variaciones fueron de cinco grados que en cultivos de tilapia roja han demostrado bajos niveles de crecimiento y sobre todo que la temperatura promedio debió estar en variaciones de uno a dos grados, para esta limitante se recomendó suspender el agua durante el día y suministrar en la noche de una manera lenta..
- Cabe destacar que el área donde se realizó el trabajo equivalente a los dieciséis estanques es amplia y esta afectada por su relieve topográfico, de ahí se desprende que la vereda inicial que es el Quinua y el Tablón que es el extremo se encontraron en cinco y seis grados de diferencia lo que deduce que los estanques ubicados en la primera vereda se obtuvo un mejor desarrollo en la especie.
- **PH:** Se hizo un análisis de este parámetro observamos que su comportamiento no presenta variaciones ya que estos niveles son neutros. Así mismo en toda el área de estudio tiene el mismo comportamiento, esto debido a los procesos de enclavamiento y fertilización que se hicieron aplicando las cantidades requeridas.
- **Oxígeno disuelto:** Los niveles de oxígeno disuelto más bajos se registran durante la noche, esto obedece a que se aumentaron las cantidades de

dióxido de carbono debido a la respiración de los organismos acuáticos y plantas presentes en el estanque.

## **6.2 METODOLOGIA APLICADA EN LA CAPACITACION**

El método de evaluación permitió medir en primer lugar los avances logrados en el cambio de mentalidad y de actitud del productor hacia la adopción de tecnologías apropiadas, así como la motivación que se le transmitió a sus familias para mejorar la organización de la comunidad. Para la capacitación se diseñó cartelera creativas, utilizando figuras que llamen y que lleven un mensaje de conocimiento y de importancia, cubriendo las expectativas de los capacitados, las charlas fueron sencillas puntualizando lo básico, además se afianzo con vídeos, practicas de campo y haciendo dialogo de saberes o conversatorios que proporcionan el acercamiento, confianza dentro del grupo con sentido de seguridad e interés por buscar, descubrir y conocer.

Al mismo tiempo se propicio trabajo en grupo, donde todos participaron animadamente exponiendo lo entendido y despejando dudas entre ellos organizando las ideas que se originaron dentro del grupo, en el lenguaje que podían entender ya que cada uno tiene expectativas diferentes, y esperan beneficios inmediatos por que aprenden de acuerdo a las necesidades existentes en su cotidianidad.

Los capacitadores fueron moderadores y orientadores, de este trabajo en las charlas técnicas tomaron apuntes de lo prioritario y se entregaron guías de información y cada tema se preguntaba de tal manera que el proceso fue dinámico y claro.

Durante el día se realizaron visitas a fincas en las que se observó la topografía del terreno donde se iba a trabajar los estanques y posteriormente dar la respectiva recomendación, se realizó los aforos para saber con qué cantidad de agua contaba cada finca; en cada fuente de agua se capacitó como se debe tomar la temperatura, pH, el levantamiento topográfico que se hizo aplicando un método muy práctico para mejor comprensión sin emplear equipos de alta tecnología, ya que los interesados no estaban en condiciones de adquirirlas, entonces se empleó estacas, cinta métrica, hilo propileno para trazar el estanque, para mayor exactitud se empleó el nivel look.

Las visitas a las fincas sirvieron además para reforzar la temática teórica suministrada en las horas de capacitación, la información que se suministró en la capacitación abarca desde el diagnóstico de calidad y cantidad de agua hasta la cosecha y comercialización.

Fueron 20 usuarios que se capacitó correspondiendo al 100%. Los temas abordados en este sistema fueron, de estos 17 instalaron estanques equivalente al 85%. ( Figura 8 ).



**Figura 8. Participación comunitaria.**

### 6.3 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTANQUES

Para la construcción de los estanques se tubo en cuenta la textura del suelo del suelo y ubicación teniendo en cuenta la cercanía a la casa del propietario para mayor seguridad. (Figura 9 ).

Se hizo el levantamiento topográfico correspondiente, se procedió al descapote y limpieza del terreno, luego se retiro la capa arable y se lo distribuyo en el resto de la finca, la excavación se realizo desde el centro hacia fuera, la tierra desalojada se la empleo en reforzar taludes y el piso, los estanques tuvieron una dimensión de ocho m de largo por cinco de ancho equivalente a 40 metros cuadrados, con un metro de profundidad y una pendiente del uno por ciento hacia el lado opuesto de la entrada. Las paredes del estanque llevaron una pequeña inclinación para evitar la erosión de los taludes, el tipo de tubería que se utilizo para la entrada de agua fue de media pulgada que equivale a 0.4 l / s esto debido al área del estanque que en algunos no sobrepasa de 40 m<sup>2</sup>.

En cuanto al desagüe se utilizo el método de sistema de codo en tubo de P.V.C. de dos pulgadas, en la parte superior de la boca del tubo se coloca una malla y luego otro tubo sobre el otro de tres pulgadas para realizar los recambios de fondo. (Figura 10 ).





**Figura 9. Importancia de la cercanía del estanque a la casa.**



**Figura 10. Diseño y construcción de estanques.**

**6.3.1 Asistencia técnica:** La asistencia técnica se hizo visitando cada beneficiario en su finca, revisando las obras avanzadas para continuar con el manejo de la tilapia roja (*Oreochromis sp*), en este proceso se recordó individualmente a cada familia los aspectos aprendidos en la capacitación.

Cada usuario realizó la actividad, teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas aplicadas durante el trabajo de campo, para el análisis de parámetros físico químicos en los estanques se tomó en los de mayor problemática haciendo un seguimiento puntual, Para relacionar estos análisis con los estanques establecidos bajo la misma fuente hídrica.

Adicional al proceso de capacitación y siembra se efectuó la programación de visitas a las fincas cada 15 días donde se realizó, toma de parámetros físico químicos, porcentaje de mortalidad, fertilización del estanque y su productividad, talla y peso así como los ajustes que se realizaron en la tabla de alimentación de acuerdo al peso obtenido, para llevar el control fue necesario elaborar un registro de muestreos quincenales. (Anexo A).

También se diseñó un formato que facilite la interpretación por parte del productor sobre las observaciones realizadas y sus respectivas recomendaciones, las cuales deberían de cumplirse para obtener buenos resultados. (Anexo B).

Con el fin de profundizar y evaluar los conocimientos adquiridos en la capacitación, se efectuó una práctica con los usuarios del Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya, la cual se llevó a cabo a la estación "El Pinché Remolino Municipio de Taminango con el apoyo Institucional de la Universidad de Nariño. Así mismo sirvió como un incentivo al esfuerzo y emprendimiento en la realización del proyecto, que sin ellos hubiera sido imposible realizarlo. (Figura 11).

**6.3.2 Manejo de registros:** Para esta actividad se propuso realizar registros que contemplan elementos indispensables, estos cuadros permiten mejorar el control y manejo en aspectos más importantes en la piscicultura como es la siembra, animales recibidos, talla, peso, costos ingresos y rentabilidad, de esta manera es fácil encontrar soluciones o desechar alternativas. (Anexo C, D, E, F)

**6.3.3 Elaboración de la Cartilla Didáctica.** Para el diseño y elaboración de la cartilla se tuvo en cuenta las vivencias en la localidad y otras experiencias a nivel de la zona andina del departamento de Nariño, la temática fue elaborada mediante figuras explicativas para motivar al lector y además sirve como medio de consulta a cualquier interrogante que se presente. (Anexo G).

Dado al nivel medio de escolaridad de algunos productores se facilitó el manejo de tablas, referente a la alimentación, escalamiento y abonamiento, los cuales están dados por metro cuadrado para una mejor comprensión.





**Figura 11. Práctica con la comunidad a la estación piscícola “El Pinche” Corregimiento El Remolino.**

**6.3.4 Encalamiento de Estanques.** Para el mantenimiento y preparación de estanques se efectuó de la siguiente manera, una vez construido el estanque se dejó por tres días para que reciba una aireación, luego se humedeció el estanque y procedió a encalar.

Para encalar se utilizó cal agrícola, el encalado consistió en regar cal en el fondo y paredes del estanque, se utilizó cal para desinfectar y otra para mejorar las condiciones Físico – Químicos del agua dependiendo de la necesidad.

Se utilizó cal agrícola a razón de 207 g / m<sup>2</sup>; porque las aguas que presentan las diversas fuentes son neutras tendiendo a ligeramente alcalinas, se dejó el estanque con la cal por un día luego se lavó y llenó hasta la mitad aproximadamente 30 cm para realizar el abonamiento.

**6.3.5 Abonamiento de Estanques.** El abono orgánico más utilizado fue el estiércol de cerdo y bovino y la cantidad suministrada dependió del área de cada estanque, se utilizó un método práctico en la asistencia técnica para mejor comprensión del piscicultor y se utilizaron las dosis recomendadas, utilizando como medida una palenдрada grande que equivale a 1000 gramos y se utilizaron las dosis más recomendadas por la cartilla de HOGARES JUVENILES CAMPESINOS (Tabla 8) el abono se lo colocó en una saca de polipropileno mezclando con 2 g / m<sup>2</sup> de fertilizante Químico, se amarró y se dejó cerca de la entrada de agua, atado a una estaca por espacio de ocho a quince días.

Las cantidades de abonamiento se midieron por medio del disco secchi el rango observado fue entre 25 cm. Mínimo y 30 cm máximo, mucha o poca transparencia son igualmente dañinos, parámetro que se pudo controlar sin dificultad.

En general la transparencia que se observó en el trabajo de campo de los diferentes estanques estuvo dentro de los rangos recomendados, de ahí que se recomendó abonar cada 15 días para agilizar y mejorar la productividad primaria. (Figura 12)

**6.3.6 Aclimatación y siembra:** Una vez llegado al sitio de siembra se procedió a tomar la temperatura del agua de la bolsa donde llegaron los alevines y luego tomamos la temperatura del estanque, para establecer la diferencia entre las dos temperaturas, una vez introducida la bolsa de los alevines en el estanque se dejó por cada grado de diferencia cinco minutos, después de este tiempo se liberan lentamente. (Figura 13).

Los alevines se adquirieron en el Valle del Cauca con un peso individual promedio en el momento de siembra de cinco gramos y ocho cm de talla. El suministro de alevines para cada estanque se hizo de acuerdo al área total de cada uno de estos, con una densidad de siembra de cinco animales por metro cuadrado. (figura 14).



**Figura 12. Análisis de productividad con disco secchi.**





**Figura 13. Pesaje y tallaje de los alevines.**



**Figura 14. Aclimatación de los alevines.**

**6.3.7 Alimentación:** El alimento para esta especie fue suplementario y artificial. El alimento suplementario utilizado en la región donde se llevo a cabo el proyecto piscícola fue a base de afrecho de maíz, arrocillo. Zanahoria rallada, avena, también se empleo las frutas como guayaba, banano, y hojas de ramio.

En cuanto a la alimentación artificial se refiere se elaboro una tabla de alimentación de acuerdo al peso del animal. La alimentación artificial se dio en un 100% hasta los 60 días después se utilizo la alimentación natural suplementaria y el 50% de lo requerido en la tabla. ( tabla 9 )

**6.3.8 Crecimiento en estanques de baja Producción.** Analizado el comportamiento de las variables de peso y talla en los estanques de baja producción, de acuerdo a los diferentes muestreos realizados a lo largo del ciclo de 180 días, no hubo un crecimiento significativos y los pesos obtenidos fueron de 54 gramos en 90 días y 105 gramos al finalizar, lo cual concluye que los cambios acelerados de temperatura retardo el crecimiento. (Tabla 10).

**6.3.8.1 Curva de Crecimiento de la Biomasa en los Estanques.** La biomasa obtenida en el ciclo referente a los estanques de comportamiento normal y los de baja producción permiten observar que el crecimiento de la especie en aceptables fue de 34.560 gramos, que equivale a un peso individual promedio de 180 gramos, en comparación de los estanques que se presentó bajo rendimiento solo se obtuvo 20.370 gramos, con pesos individuales de 105 gramos. (Tabla 11).

**Tabla 8 Abonos orgánicos más recomendados**

<b>ABONOS ORGANICOS</b>	<b>CANTIDADES EN g / m2</b>
Estiércol de Bovino o Equino	70 – 200 gr / m2
Estiércol de cerdo	60 gr / m2
Estiércol de cuy	70 Gr / m2

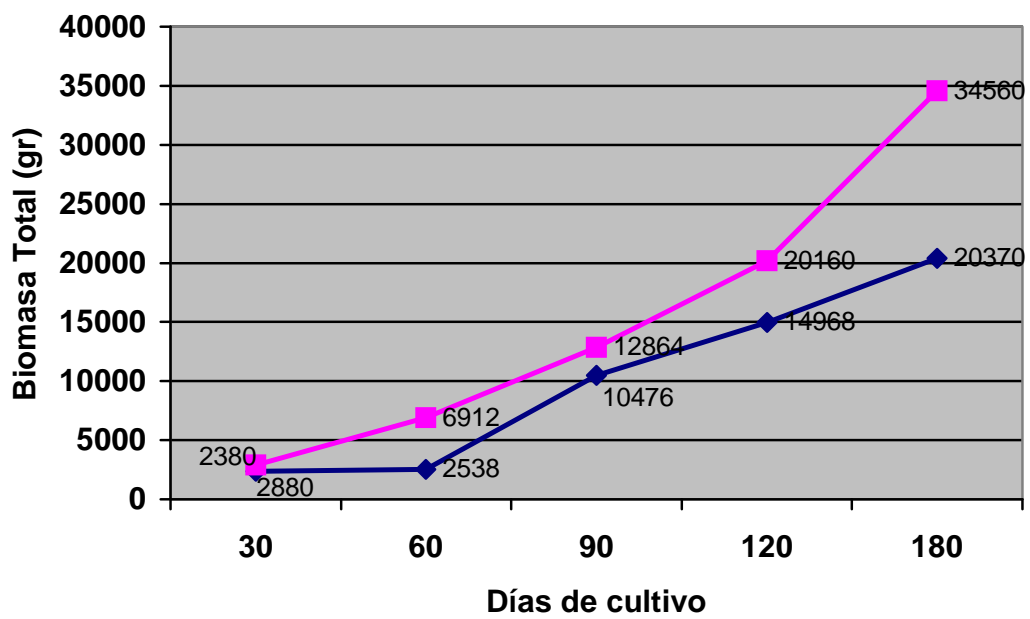
**Tabla 9 TABLA DE ALIMENTACION**

<b>Peso Animal gr</b>	<b>Días Cultivo</b>	<b>No de Animales</b>	<b>% de Mortalidad</b>	<b>Biomasa En grs</b>	<b>% de Biomasa</b>	<b>Aliment. En grs</b>	<b>Aliment. Ración</b>	<b>Aliment. Total</b>
5	0	200	3	1000	4.5	45	15	675
0	15	194	1	1940	4.5	87.3	29	1309
15	30	192	-	2880	4	115.2	38	1728
21	45	192	-	4032	4	161	53	2415
36	60	192	-	6912	3	207.3	69	3110
52	75	192	-	9984	3	299.5	100	4492
67	90	192	-	12864	3	386	129	5790
81	105	192	-	15552	2.5	389	129	5835
105	120	192	-	20160	2.5	504	168	7560
120	135	192	-	23040	2.5	576	192	8640
140	150	192	-	26880	2	537.6	179	8640
157	165	192	-	33014	2	603	201	9045
180	180	192	-	34560	2	691	230	10365

**Tabla 10**                      **Peso y talla en estanques de baja producción**

<b>Días de Cultivo</b>	<b>Peso Gramos</b>	<b>Talla Cm</b>
0	5	4
15	0	5
30	12	8
45	18	11
60	27	13
75	39	13
90	54	14
105	65	16
120	77	16
135	83	17
150	90	18
165	98	19
180	105	20

Tabla 11. Curvas de crecimiento de biomasa en estanques



**6.3.8.2 Conversión Alimenticia y sobrevivencia.** En el ciclo de cultivo las conversiones alimenticias permitieron observar que en las primeras fases del crecimiento fue de 0.4 y al finalizar de 0.3, esto significa que por cada kilo de alimento suministrado la ganancia de peso fue relativamente baja.

Con respecto a la sobrevivencia los registros obtenidos indicaron que estuvieron alrededor del 97 % lo cual esta dentro de los márgenes recomendados.

**6.3.9 Cosecha:** Para esta actividad se procedió a adquirir los elementos esenciales como fueron nasa, chinchorro, balanza, regla métrica, bisturí, recipientes, neveras de icopor, y bolsas plásticas. una vez verificado estos elementos se continuo dicha labor en los lugares previamente establecidos con la visualización realizada el día anterior a la cosecha.

Se procedió a bajar un 50% el nivel del agua del estanque y se efectuó tres barridos con chinchorro en todos los estanques, luego se peso y se tallo obteniéndose promedios de 200 gramos.

Luego se procedió a eviscerarlos, lavarlos y posteriormente llevarlos a las cajas de icopor y se cubrió con hielo para su posterior comercialización. ( Figura 15 )





**Figura 15. Aplicación de uno de los métodos de cosecha con chinchorro.**



## 6.4 ANALISIS ECONOMICO

Para la evaluación de este tipo de proyectos se recomienda hacer un análisis a mediano plazo proyectado a cinco años, de la siguiente manera. (Tabla 12)

### 6.4.1 Generación de Ingresos

Kilogramos de tilapia roja :	\$ 6000
Rendimientos por estanque / ciclo	30.4 Kilos
Rendimiento por precio de venta	\$ 182.400

### 6.4.2 Egresos.

(Tabla 13) **Mano de obra**

<b>Actividad</b>	<b>unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. total</b>
Replanteo	técnico	1	15000	15000
Descapote	Jornal	1	6000	6000
Excavación	Jornal	2	6000	12000
Apisonamto	Jornal	1	6000	6000
Conducción	Jornal	1	6000	6000
Desague	Horas	4	3000	3000
Subtotal M.O				48000

**Tabla 12**                      **Costo de producción / ciclo / estanque**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
Mano de obra	Jornal	48000
Materiales	Unidad	40500
Insumos	Unidad	102000
Arrendamiento	Unidad	10000
Depreciación	Unidad	4050
<b>Total</b>		<b>204550</b>

#### 6.4.2.1 Materiales

(Tabla 14)

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>cantidad</b>	<b>V. unitar.</b>	<b>V. total</b>
Manguera	m	15	1500	22500
Tubo P.V.C.3''	Und	3	3000	9000
Tubo P.V.C. 4''	Unid	1	1000	1000
Codo 3''	Unid	1	3000	3000
Pegante y limpiador	Unid	1	5000	5000
Subtotal Materiales				40500

#### 6.4.2.2 Insumos

(Tabla 15)

Semilla	Alevines	200	150	30000
Alimento	Bultos	1	36000	36000
Alimentación	Jornales	6	6000	36000
Subtotal insumos				102000

**6.4.3 Interpretación del análisis Económico.** Por tratarse de un proyecto productivo no se pudo efectuar el análisis durante el primer ciclo ya que produjo rentabilidad negativa por las inversiones que se realizaron, por esta razón lo proyectaremos a cinco años. (Tabla 16).



## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1 CONCLUSIONES**

**7.1.1** El presente trabajo contribuyo de una manera significativa al desarrollo y aporte social de la comunidad ya que se implanto una nueva actividad la cual desconocían como es la piscicultura.

**7.1.2** Se comprobó la importancia de los talleres ya que son un proceso de dialogo y concientización que generan conocimiento y solución, para que los productores afiancen sus conocimientos y corrijan sus errores hasta que puedan continuar solos sin una accesoria constante.

**7.1.3** Con la concertación del proyecto se buscan soluciones con alternativas que mejoran los ingresos familiares a los pequeños productores, aumentando productividad mediante el uso de practicas mejoradas de manejo y cultivo.

**7.1.4** Se demostró que el proyecto es rentable proyectándolo a cinco años de los cuales a partir del segundo semestre generan ingresos del 57.1% ya que el primer semestre se agrega todos los gastos de la fase de inversión, esta rentabilidad es superior a la Bancaria y a la Taza de oportunidad de la región.

**7.1.5** Los rendimientos del cultivo de la tilapia roja (*Oreochromis sp*) en el Corregimiento de Yanancha Municipio de Ancuya, no fueron los esperados, en algunas veredas la principal variable limitante fue la temperatura.

**7.1.6** En estanques que estaban ubicados en lugares distantes a la vivienda se presentaron hurtos de algunos ejemplares, lo anterior debido a que no se atendieron las recomendaciones técnicas.

**7.1.7** Se hizo necesario la manipulación de parámetros físico Químicos en especial la temperatura, como efectuar recambios en horas de la noche,

**7.1.8** Se presenta una buena aceptación de la especie por ser una especie que se puede cultivar con alimentación suplementaria aunque su crecimiento se haga en un mayor tiempo.

## **7.2. RECOMENDACIONES**

**7.2.1** En veredas donde se presentaron temperaturas promedios de 20 grados es preferible se realice el cultivo de carpa roja.

**7.2.2** Fortalecer conformación de asociaciones legalmente constituidas, para acceder a cadenas productivas, adquisición de materia primas a bajo costo, prestamos para ampliar la producción piscícola y acceder a otros recursos del estado.

**7.2.3** Para elevar en mayor proporción la temperatura del estanque se debió cubrir las paredes del estanque con plástico negro para obtener mejores resultados.

**7.2.4** La adquisición de semilla debe de ser preferiblemente certificada y el peso de siembra no inferior a cinco gramos, ya que los costos por debajo de esta medida se incrementan y su mortalidad es mayor.

**7.2.5** Es necesario ampliar el área del estanque o en su defecto implementar otro, con el fin de incrementar la densidad de siembra y por consiguiente mayor producción y rentabilidad.

## 8. RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el Corregimiento de Yanancha, Municipio de Ancuya, Departamento de Nariño, Colombia.

Esta región es eminentemente agrícola, dedicada al cultivo de caña panelera en sus procesos de transformación y comercialización, labor que en la actualidad se encuentra seriamente afectada por la crisis económica, perdiendo así su competitividad al aumentar sus costos de producción. Por medio de éste proyecto alternativo se brindó una nueva actividad como es la de la explotación piscícola, desconocida por muchas personas. El proyecto especialmente se desarrolló con el cultivo de tilapia roja (*oreochromis sp.*); para su realización se aplicó una capacitación y se elaboró una cartilla didáctica que sirviera para afianzar los conocimientos impartidos durante la capacitación y de consulta para los productores.

Durante el transcurso del proyecto se realizaron análisis físico químicos y biológicos del agua, se elaboró los estanques junto con los productores, poniendo en práctica el diseño y construcción, además se explicó las técnicas de encalado, abonado, maduración del estanque, se



enseñó la técnica de aclimatación y siembra de alevines de tilapia roja (*oreochromis sp.*), se elaboró una tabla de alimentación.

Se prestó asesoría técnica cada 15 días y se realizó monitoreos de parámetros físico químicos diurnos y nocturnos durante todo el ciclo; se efectuaron muestreos de peso y talla con el fin de realizar ajustes a la tabla de alimentación, para luego dar las respectivas recomendaciones.

Al finalizar el ciclo se analizó las curvas de crecimiento de la biomasa en los estanques, conversión alimenticia, mortalidad, posteriormente pasamos a la cosecha y su comercialización; se realizó el análisis económico del proyecto por ciclo y por estanque tales como: ingresos, egresos, interpretación de dichos análisis proyectados a mediano plazo (5 años) y su respectiva rentabilidad.

Al finalizar el proyecto, se evaluó los avances logrados en el cambio de actitud y mentalidad del productor hacia la adopción de tecnología apropiada, así mismo el proyecto contribuyó con un aporte social y económico al proceso de diversificación rural.

## ABSTRACT

This work was carried out at the Yanancha Corregimiento, in the municipality of Ancuya, at the Department of Nariño – Colombia.

This region is highly agricultural. It's main activity is the culture, transformation and commerce of the sugar cane. At the present time, this activity is seriously affected by the economical crisis of our country, the product has lost its competitiveness on account of its high costs of production.

With the fulfillment of this project we want to offer an alternative of work through the culture of fish, which is an unknown activity by many people. The project was basically performed with the culture of red tilapia (*oreochromis sp.*).

To carry out this project, we both gave a lecture and prepared a didactic booklet to deepen the knowledge offered during the instructional period. This booklet may also serve as a tool for consultation. During the development of the project physical, chemical and biological analyses of the water were carried out. The ponds were made with the collaboration

of the producers putting into practice the design and the construction of them. The techniques of encalado, fertilizers and maturity of the ponds were also explained. The technique of acclimatization and sowing of alevines of red tilapia was taught, as well as the elaboration of a feeding table.

Every fifteen days a technical orientation was given. Physi-chemical parameter examinations were carried out at night and during the daytime while the cycle lasted. Various surveys of weight and size were performed for the purpose of doing any adjustment to the feeding table to be able to give the respective recommendations.

When the cycle finished the curves of growing of the biomass in the ponds, the feeding conversion and the mortality were analyzed. Then, the sowing and commercialization of the product were made.

The economical analysis of the project by cycle and by pond such as: incomes, outlays, interpretation of the study (five years) and its respective revenue were carried out.

Once the project was completed the progress obtained was evaluated in terms of the producer's mentality and change of attitude toward the adoption of appropriate technology. In the same way, the project provided a social and economical contribution to the process of the rural diversification.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANCUYA. ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de desarrollo de Ancuya, Nariño.  
Ancuya, Colombia, Alcaldía municipal, 1994. 104 p.

BAÑOS C. Guillermo. Construcción de estanques Para el Cultivo de Especies  
Bioacuaticas, Guayaquil Ecuador , 1994. 84 p.

BERGER C. Christian Manual de Piscicultura destinado a la América Tropical.  
2ª ed. Francia, Orden del ministerio de asuntos de Francia, 1975. 159 p.

CASTILLO, L. Fernando. Memorias Seminario. Producción técnica de peces en  
aguas cálidas. Pasto, Colombia, 2001. 3 p.

ESTEVEZ, Mario. Manual de Piscicultura. Bogotá, Colombia, USTA, 1990.  
231 p.

HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. Piscicultura, lagos y estanques.  
Santa Fé de Bogotá: Granja, 1992. 64 p.

HUET, Marcel. Tratado de piscicultura. Madrid, 1973. 702 p.

HERRERA. R Miryam, Planificación y extensión de proyectos de hidroicultura, Pasto, Colombia. 150 p.

IFI. Preparación y evaluación de proyectos, Santa Fé de Bogotá, Editorial Instituto de Fomento Industrial, BPIN, 1996. 36 p.

IGAC. Diccionario geográfico de Colombia: tomo 3. Bogotá. Editorial Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1996, 127 p.

LOPEZ M. Jorge N. Nutrición Acuícola, Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1997. 138 p.

MORA T. Eduardo. Plan de Desarrollo del Municipio de Ancuya, Nariño, Colombia , 1994 220 p.

SALAS de Lagos Graciella. Educación de Adultos, Pasto, Colombia, 1994. 15 p.

TORRES Q., Enrique y MAZO T. Elías. Cultivo en Estanques, Magdalena, Huila, Colombia, 1981, 55 p.

ZAPATA, José Igor. Procesamiento de productos hidrobiológicos. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1989. 255 p.

# ANEXOS

**Anexo A. Registro para sugerencias y recomendaciones al piscicultor**

**SECRETARIA DE AGRICULTURA DEPARTAMENTAL DE NARIÑO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**UMATA - ANCUYA**

**NOMBRE DEL PRODUCTOR** -----

**FECHA** -----

**MOTIVO** -----

**RECOMENDACIONES**

-----  
**COORDINADORA DEL PROCESO**

-----  
**FIRMA PRODUCTOR**

-----  
**FIRMA ASESOR TECNICO**

**Anexo B. Registro control de siembra**

**SECRETARIA DE AGRICULTURA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**UMATA ANCUYA**

<b>NOMBRE DEL PRODUCTOR</b>	<b>FECHA DE SIEMBRA O ASESORAMIENTO TECNICO</b>	<b>OBJETIVO DE LA VISITA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

-----  
**Coordinador del Proceso**

-----  
**Coordinador UMATA**

-----  
**Asistente Técnico**



**Anexo C. Registro de Compra y Venta**

<b>Fecha Siembra</b>	<b>No. Animales Siembra</b>	<b>No. Animales muertos</b>	<b>Fecha Venta</b>	<b>Observaciones</b>

**Anexo D. Registro de Consumo de Alimento**

<b>Fecha</b>	<b>No. de animales</b>	<b>Peso Promedio</b>	<b>Longitud promedio</b>	<b>Total biomasa</b>	<b>Total alimento diario</b>	<b>% de alimento por ración</b>	<b>Total</b>

**Anexo E. Registro de muestreos quincenales**

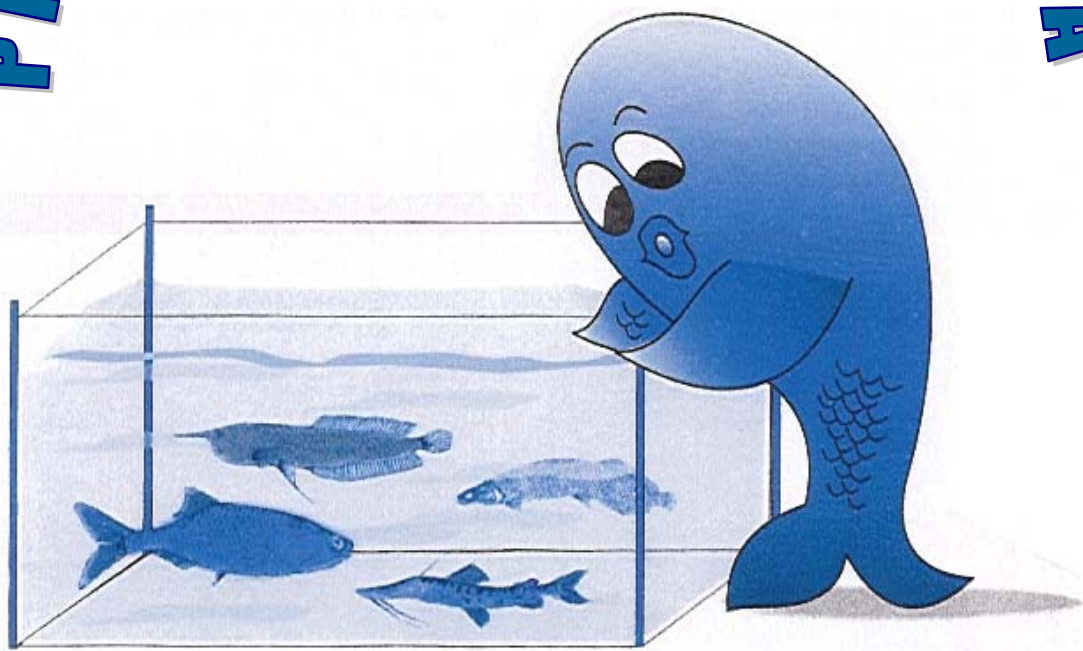
<b>Fecha</b>	<b>No. de animales sembrados</b>	<b>No. Del usuario</b>	<b>No. de animales del muestreo</b>	<b>Longitud promedio</b>	<b>Peso promedio</b>	<b>No. de animales muertos</b>	<b>No. de animales vivos</b>

**Anexo F. Control de ingreso de peces**

<b>Fecha</b>	<b>No. de animales</b>	<b>Vivos</b>	<b>Muertos</b>	<b>Edad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>

# PISCICULTURA PARA LA ZONA ANDINA DE NARIÑO

ANEXO G. [Cartilla Tilapia.ppt](#)



UNA ALTERNATIVA AL DESARROLLO

**NOTA DE ACEPTACION**

---

**FRANCISCO TORRES MARTINEZ**  
Jurado delegado

---

**JAIRO OLIVA BURBANO**

---

**ROSA BERTHA CAÑAL CANAL**  
Asesor

San Juan de Pasto, Junio de 2001

**“Las ideas y conclusiones aportadas en este proyecto son  
responsabilidad exclusiva de los autores.”**

**Artículo 1<sup>o</sup> del acuerdo No 324 de octubre 11 de 1966, emanado del  
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

MEYER IVAN CAICEDO	Director Umata Ancuya
ROSA BERTHA CAÑAL CAÑAL	Ingeniera
ALVARO JAVIER BURGOS ARCOS	Zootecnista
JAIRO OLIVA BURBANO	Zootecnista Esp.
JUAN BLANDON	Zootecnista
MARCO ANTONIO IMUEZ	Zootecnista
FRANCISCO TORRES MARTINEZ	Ingeniero Agrónomo
LUCY PIEDAD MEJIA	Secretaria Programa I.A.
OSCAR MEJIA	Economista

La Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Nariño.

Secretaria de Agricultura Departamental

Municipio de Ancuya (Alcaldía y Umata)

A la comunidad del Corregimiento de Yanancha, Municipio de Ancuya y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización y culminación del presente trabajo.



**DEDICO A:**

**MI PADRE: LUIS E. DAVILA**

**MI MADRE: TERESA RAMIREZ**

**MI ESPOSO: GERMAN MARTINEZ**

**MIS HIJAS: DIANA Y VIVIANA**

**MARY ELENA DAVILA**

**DEDICO A:**

**MI PADRE: FRANCISCO JAVIER**

**MI MADRE: MARIA ELVIA**

**MIS HERMANOS**

**MI HIJA: AURA MARIA**

**AMANDA GARCES**

**DEDICO A :**

**MI PADRE: NABOR MARTINEZ**

**MI MADRE: INES ELVIRA TREJO**

**MI ESPOSA: MARY ELENA DAVILA**

**MIS HIJAS: DIANA Y VIVIANA**

**GERMAN E. MARTINEZ**

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	1
1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	3
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	5
3. OBJETIVOS	6
3.1 OBJETIVO GENERAL	6
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
4. MARCO TEORICO	8
4.1 GENERALIDADES	8
4.2. GENERALIDADES DE LA ACUACULTURA	8
4.2.1 Historia de la acuicultura	10
4.2.2 Historia del cultivo de la tilapia roja ( <i>Oreochromis sp</i> )	12
4.2.3 Biología de la especie	15
4.2.3.1 Anatomía de los peces	16
4.3 CARACTERISTICAS DEL TERRENO	16
4.3.1 Diseño y construcción de estanques	17
4.3.2 Requisitos para la explotación piscícola	18
4.4 CANTIDAD Y CALIDAD DE AGUA	19
4.4.1 Parámetros físico químicos y biológicos para el cultivo de la tilapia roja	19
4.4.1.1 Productividad primaria	22
4.4.2 Aclimatación y siembra	23
4.4.3 Abonamiento y cosecha	24
4.5 ALIMENTACION Y NUTRICION	25

		109
4.5.1	El pescado como alimento	26
4.6	PROFILAXIS Y PREVENCIÓN	27
4.6.1	Medicinas usadas en piscicultura	30
4.7	IMPORTANCIA DE LA ASISTENCIA TÉCNICA EN TODO PROYECTO PRODUCTIVO	30
4.7.1	Proyección a la comunidad por medio de la asistencia técnica	31
4.7.2	Diagnostico preliminar	32
4.7.3	Metodología para la capacitación al sector rural	33
4.7.4	Producción y rentabilidad	33
5.	DISEÑO METODOLOGICO	34
5.1	LOCALIZACIÓN	34
5.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	35
5.2.1	Descripción de suelos y topografía	35
5.2.2	Clases agrológicas	38
5.3	POBLACION OBJETO DE LA CAPACITACION	40
5.4	MATERIALES Y EQUIPOS	43
5.5	MATERIAL BIOLÓGICO	43
5.6	ETAPAS DEL PROCESO DE LA CAPACITACION	44
5.6.1	Etapla teórica	44
5.6.2	Etapla practica	44
5.6.3	Variables a evaluar	48
6.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
6.1	CANTIDAD Y CALIDAD DE AGUA	50
6.1.1	Aforos realizados en cada fuente	50
6.1.2	Parámetros físico químicos realizados en las fuentes	52
6.1.3	Parámetros físico químicos tomados en los estanques en el día	54
6.1.4	Parámetros físico químicos tomados en horas de la noche	58
6.2	METODOLOGIA APLICADA EN LA CAPACITACION	61
6.3	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES	64
6.3.1	Asistencia técnica	67
6.3.2	Manejo de registros	68

	110	
6.3.3	Elaboración de la cartilla didáctica	68
6.3.4	Encalamiento de estanques	70
6.3.5	Abonamiento de estanques	70
6.3.6	Aclimatación y siembra	71
6.3.7	Alimentación	75
6.3.8	Crecimiento en estanques de baja producción	75
6.3.8.1	Curva de crecimiento de la biomasa en los estanques	75
6.3.8.2	Conversión alimenticia y sobrevivencia	79
6.3.9	Cosecha	79
6.4	ANALISIS ECONOMICO	81
6.4.1	Generación de ingresos	81
6.4.2	Egresos	81
6.4.2.1	Materiales	83
6.4.2.2	Insumos	83
6.4.3	Interpretación del análisis económico	85
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
7.1	CONCLUSIONES	86
7.2	RECOMENDACIONES	86
8	RESUMEN	88
8.1.	ABSTRACT	89
	BIBLIOGRAFIA	92
	ANEXOS	94

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Cronograma de Actividades.	45
Tabla 2. Análisis de Las Fuentes.	53
Tabla 3. Relación de parámetros físico químicos de las Fuentes.	53
Tabla 4. Parámetros físico químicos tomados durante el día.	57
Tabla 5. Diferencia de temperaturas.	57
Tabla 6. Parámetros físico químicos realizados en horas de la noche en el estanque la Quinoa.	59
Tabla 7. Parámetros físico químicos realizados en horas de la noche en el estanque Juncal.	59
Tabla 8. Abonos orgánicos más recomendados.	76
Tabla 9. Tabla de alimentación.	76
Tabla 10. Peso y talla en estanques de baja producción	77
Tabla 11. Curva de crecimiento de biomasa en estanques	78
Tabla 12. Costo de producción/ ciclo / estanque	82
Tabla 13. Mano de obra	81
Tabla 14. Materiales	83
Tabla 15. Insumos	83
Tabla 16 Interpretación del análisis económico	84

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Aspecto Típico del Sector Agrícola en el Corregimiento de Yanancha, Municipio de Ancuya.	9
Figura 2. Mapa de localización geográfica del Municipio de Ancuya, Departamento de Nariño.	36
Figura 3. Mapa de la sectorización del Corregimiento de Yanancha.	37
Figura 4. Mapa de la red Hidrográfica del Municipio de Ancuya.	41
Figura 5. Panorámica del Corregimiento de Yanancha.	42
Figura 6. Aforos realizados en las diferentes fuentes del Corregimiento de Yanancha, Municipio de Ancuya.	51
Figura 7. Parámetros físico químicos tomados durante el día en los diferentes estanques	56
Figura 8. Participación comunitaria de las personas interesadas en la capacitación.	63
Figura 9. Importancia de la cercanía del estanque a la vivienda	65



	113
Figura 10. Diseño y construcción de estanques	66
Figura 11. Practica con la comunidad a la estación piscícola “el pinché” Corregimiento del Remolino, Municipio de Taminango.	69
Figura 12. Análisis de productividad con el disco sechi	72
Figura 13. Peso de alevines para siembra.	73
Figura 14. Aclimatación de Alevines.	74
Figura 15. Aplicación de uno de los Métodos de Cosecha, por medio de chinchorro.	80

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Registro para sugerencias y recomendaciones al piscicultor	95
Anexo B. Registro de control de Siembra	96
Anexo C. Registro de Compra y venta	97
Anexo D. Registro de Consumo de Alimento	98
Anexo E. Registro de Muestreo Quincenales	99
Anexo F. Control de Ingresos de Peces	100
Anexo G. Cartilla Guía para el Piscicultor	101

**CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA EN EL CULTIVO DE LA TILAPIA  
ROJA (*Oreochromis sp*) A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL  
CORREGIMIENTO DE YANANCHA, MUNICIPIO DE ANCUYA,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA**

**MARY ELENA DAVILA RAMIREZ  
GLADIS AMANDA GARCES HIDALGO  
GERMAN EDUARDO MARTINEZ TREJO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
PASTO - COLOMBIA  
2001**

**CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA EN EL CULTIVO DE LA  
TILAPIA ROJA (*Oreochromis sp*) A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL  
CORREGIMIENTO DE YANANCHA, MUNICIPIO DE ANCUYA,  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA**

**MARY ELENA DAVILA RAMIREZ  
GLADIS AMANDA GARCES HIDALGO  
GERMAN EDUARDO MARTINEZ TREJO**

**Proyecto de grado presentado como requisito parcial  
para optar el título de Ingenieros en Producción Acuícola**

**Asesor  
ROSA BERTHA DEL SOCORRO CAÑAL CAÑAL  
Ingeniero en Producción acuícola  
Ingeniero Agrónomo**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCION ACUICOLA  
PASTO - COLOMBIA  
2001**