

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso fundamental para la existencia de los seres vivos y a la vez indispensable para el desarrollo de diferentes proyectos acuícolas, su manejo es un compromiso de todas las instituciones de educación, corporaciones del Estado y particulares; participar de manera activa y consiente en su conservación.

Actualmente en diferentes zonas del Departamento de Nariño las comunidades mantienen proyectos de producción acuícola de manera artesanal y sin mayor conocimiento científico y técnico haciéndose indispensable la capacitación en esta área.

Por lo tanto el presente trabajo pretende aportar a la comunidad conocimientos e información viable con calidad técnica que sustente y mejore sus actuales condiciones de vida que a su vez incremente el ingreso económico.

La capacitación es el eje del conocimiento de toda actividad a realizar; en este caso la piscicultura abarca las áreas de un proceso sostenible que tenga afinidad con la naturaleza y los recursos naturales tanto en el aprovechamiento como en su protección hasta convertirse en alternativa de solución de problemas de

alimentación , nutrición y ocupación de la mano de obra y aumento de los ingresos familiares de los pobladores de la localidad.

La Acuicultura esta tomando un renglón importante dentro de la industria alimenticia, la cual soluciona a los requerimientos nutricionales de la población, de igual forma podemos considerar que en un futuro cercano se cultivará en cautiverio con un proceso sostenible.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

El municipio de Túquerres en la parte rural posee disponibilidad hídrica pero aun así el porcentaje de explotaciones piscícolas instaladas es muy bajo y las existentes están mantenidas en forma rudimentaria. P.O.T Túquerres,(2000.15)

La comunidad de la vereda loma larga se caracteriza por tener recursos económicos limitados con predominio del minifundio, cuya agricultura esta basada en productos de subsistencia, en donde el acceso al capital y a la tecnología es otra limitante para el desarrollo de esta zona. El cultivo de trucha puede representar una alternativa viable, teniendo en cuenta la existencia de recursos naturales en la zona, que posibilitan el cultivo de especies hidrobiológicas que permiten en corto plazo ser una fuente de ingresos adicionales.

Los cultivos que operan en la zona se construyeron con programas de fomento desarticulados y poco productivos, que abandonaron la orientación técnica a los pequeños productores, llevando al abandono de dicha actividad económica.

El fomento de la piscicultura a través de programas de capacitación a la comunidad debe producir en términos del desarrollo, diversificación de la producción agropecuaria regional, valoración y desarrollo de aptitudes de

conservación del ecosistema como garantía del recurso hídrico en la perspectiva del desarrollo sostenible, integración comunitaria, estrategia social para acceder no solo a la información sino a la gestión de proyectos productivos.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la zona rural del municipio de Túquerres el desarrollo de cultivos piscícolas se ve limitado por la falta de capacitación y transferencia de tecnología; los organismos institucionales no han permitido el desarrollo en este campo.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa de capacitación para el cultivo de trucha arco iris en la vereda Loma Larga y estudiantes del grado once del Colegio Agrícola de La Sabana de la ciudad de Túquerres

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 3.2.1** Desarrollar un curso teórico y práctico sobre el cultivo de Trucha Arco iris(*Oncorhynchus Mykiss*).
- 3.2.2** Concientizar a la comunidad educativa y a los pequeños productores de trucha sobre la importancia y grandes aportes que brinda el correcto manejo del cultivo de trucha en el desarrollo socioeconómico de la región.
- 3.2.3** Reconocer el estado actual de los proyectos piscícolas en la vereda loma larga.
- 3.2.4** Asesorar los proyectos piscícolas productivos que se encuentran funcionando; durante la realización de la pasantía.

4. MARCO TEORICO

4.1 SITUACIÓN LEGAL

La propuesta de realizar un curso de capacitación en el cultivo de trucha, se llevó a cabo de acuerdo a las leyes vigentes en todo el territorio Colombiano y que en Nariño tiene la misión de salvaguardar la corporación autónoma regional de Nariño CORPONARIÑO, se centra en la necesidad de llevar a la comunidad de zona de Túquerres con la voluntad de presentar el servicio de capacitar y orientar con las bases necesarias para una explotación truchícola de manera racional, sostenible y rentable procurando hacer el mínimo impacto ambiental negativo con el recurso hídrico y suelo de la zona.

Además se pone en conocimiento las obligaciones legales para racionalizar el uso del agua, los costos y responsabilidades que justifican el derecho a dichas explotaciones, manual de los recursos renovables (Corponariño 1994. 15).

También se tiene en cuenta las normas sobre aguas con el decreto ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales, artículo 67 al 166 de los cuales han sido reglamentados por decreto 1449 de 1977 y el decreto 1541 de 1978 los cuales tratan sobre el dominio de las aguas, causes y rivera, restricciones y limitaciones del dominio, condiciones para construcción de obras hidráulicas que

garanticen la correcta y eficiente utilización del recurso, régimen sancionatorio, Código Nacional de Recursos Naturales. Corponariño (20).

En este decreto señala las obligaciones de propietarios de predios ribereños en relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, al igual que las obligaciones de los propietarios de predios en materia de conservación de bosques, suelos y demás recursos renovables, como la de mantener un 10% de la extensión de los predios con cobertura forestal.

La vereda Loma Larga ubicada en la parte noroccidental del Municipio de Túquerres en la cual se seleccionó a un grupo de 20 personas que en su mayoría viven y tienen terrenos que son atravesados por la quebrada loma larga, algunos ojos de agua y que ya tienen sus explotaciones de truchas.

El curso de capacitación en el cultivo de trucha también fue dirigido a estudiantes del grado once del Colegio Agrícola de la Sabana.

4.2 CAPACITACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

4.2.1 Transferencia de tecnología. Según el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, en sus decretos leyes 077 de 1987 y 501 de 1989 y el decreto 1946 de 1989, la definen como el conjunto de actividades y mecanismos organizados, dirigidos a la provisión y entrega de tecnologías adecuadas, complementado con otras acciones y servicios necesarios, para que los usuarios

adquieran y adopten esas tecnologías. Dentro de estos mecanismos se encuentran entre otros el de asistencia técnica.

Se dice que hay real transferencia de tecnología cuando la tecnología que nos llega de los países desarrollados a través de un contrato de tecnología: asistencia técnica (prestación de servicios por expertos) es recibida por la infraestructura científico-tecnológica (ICT) del país receptor, la cual tendrá como función básica, adoptar dicha tecnología a las condiciones locales durante el tiempo que dura el contrato. Moreno, y Moreno, (1986, 34).

El mismo autor (40) hace la diferenciación entre la real transferencia de tecnología que es sinónimo de apropiación, adaptación, modificación, mientras que la seudo o falsa transferencia es sinónimo de arriendo de factores de producción, de adaptación y de no modificación.

Según Arias (1994,14), la transferencia de tecnología hacia los pequeños productores es bastante lenta y parcial, debido no solo al costo adicional que implica la innovación o ajuste tecnológico, si no también incremento en el riesgo que pueda significar su adopción.

Para el mismo autor (26), la transferencia de tecnología, es como parte del proceso de cambio tecnológico, tan importante como la investigación misma. Complementa la investigación buscando un objetivo económico y social al

posibilitar que los resultados lleguen a los usuarios para beneficio de la economía y la sociedad en su conjunto.

En el proceso de transferencia de tecnología se deben analizar los factores limitantes de la producción y los que favorecen el cambio tecnológico. Es necesario por lo tanto conocer las necesidades del usuario y su entorno (medio ambiente), para poder precisar las características que deben tener las recomendaciones tecnológicas, de acuerdo con la disponibilidad de medios de producción de los productores (ajuste biofísico y socioeconómico de la tecnología).

Uno de los mecanismos por medio de los cuales se hace transferencia tecnológica es la asistencia técnica que se define según resolución No. 3141/90 como un servicio de asesoría, consultoría y capacitación que mediante la atención regular y continua a los pequeños productores y a sus familias, suministra recomendaciones tecnológicas, en aspectos de producción y de gestión tendientes a mejorar y hacer económicamente más eficientes los sistemas de producción de sus explotaciones, aumentar y racionalizar la producción agropecuaria, contribuir al mejoramiento de los ingresos y de su nivel de vida. Arias (30)

Actualmente las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA- realizan Asistencia Técnica Rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria y el Sistema Nacional de Reforma Agraria creado mediante ley 160 de 1994.

De otra parte se entiende por Asistencia Técnica Directa Rural la atención regular y continua a los productores agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros, en la asesoría de los siguientes asuntos: en la actitud de los suelos, en la selección del tipo de actividad a desarrollar y en la planificación de explotaciones; en la aplicación y uso de tecnología y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva; en la posibilidad y procedimientos para acceder al financiamiento de la inversión; en el mercadeo apropiado de los bienes producidos y en la promoción de las formas de organización de los productores. Moreno, y Moreno (39).

Los valores culturales y los valores de tipo académico de quienes en un momento van a implementar un programa de transferencia de tecnología debe mostrarse de manera neutral de tal manera que no exista confrontación con los valores que maneja el grupo receptor. Más bien debe intentarse permanentemente hacer investigación participativa teniendo en cuenta que el grupo humano al que se piensa transferir la tecnología cuenta con experiencias, conocimientos y valores que pueden complementar el conocimiento meramente académico que se tenga sobre los procesos de transferencia de tecnología, en otras palabras es tratándose de transferencia de tecnología a comunidades organizadas debe asumirse que estas poseen en su seno conocimientos valiosos de carácter económico, ambiental y cultural que pueden hacer más eficientemente los procesos de transferencia tecnológica, valores que deben ser respetados. Moreno (45)

4.2.2 Fundamentos de la transferencia de tecnología. La transferencia de tecnología debe dirigirse primordialmente a los usuarios intermediarios mediante la capacitación, orientación y asesoría en aspectos tecnológicos y metodológicos para lograr una mayor eficiencia en la transferencia de recomendaciones a los usuarios finales en este caso acuicultores y pescadores pequeños. INPA (1993, 2)

La tecnología a transferir debe estar validada y ajustada a las características de los usuarios y a las condiciones de la región y del ecosistema acuático.

Debe constituir una respuesta a los problemas y necesidades tecnológicas de los usuarios. Tener altas posibilidades de adopción. Debe organizarse y programarse teniendo en cuenta las características de los usuarios y basarse en un diagnóstico previo. INPA (5)

Dentro del proceso de la planificación de la transferencia de tecnología es indispensable la participación activa de los usuarios (intermediarios y finales) y deben establecerse objetivos y metas concretas en cada proyecto. INPA (5)

4.2.3 Consideraciones sociales, económicas y culturales para la asistencia técnica y la transferencia de tecnología en acuicultura y pesca.

La asistencia técnica y la transferencia de tecnología en acuicultura y pesca artesanal, es una actividad que debe estar en función de varios factores, tales

como los aspectos de índole socioeconómico, técnico, cultural y ecológico. Arias (1994, 10)

Para contribuir eficazmente al desarrollo de la pesca artesanal y de la acuicultura rural, se requiere, no solamente tener definido los paquetes tecnológicos, sino saber transferirlos con elementos que garanticen su aceptación y aplicabilidad. Arias (11)

Usualmente, "capacitar" a los pescadores y campesinos acuicultores se traduce simplemente en enseñarles aspectos técnicos y científicos, sin medir ni considerar su nivel escolar, sus características socioeconómicas, su riqueza cultural, ni sus necesidades tecnológicas. Arias (12)

En síntesis los aspectos que deben tenerse en cuenta para efectuar asistencia técnica y transferencia de tecnología en acuicultura y pesca artesanal son:

- Socioeconómica y la promoción social y comunitaria
- Respeto a costumbres y tradiciones

4.2.4 Marco legal de asistencia técnica y transferencia de tecnología. El artículo 143 del decreto 1681 del 78, para los efectos del presente decreto, se entiende por asistencia técnica, el servicio de asesoría que se otorga a los usuarios de los recursos hidrobiológicos por profesionales idóneos para programar y ejecutar el aprovechamiento racional de dichos recursos.

En el artículo 144 del mismo decreto la asistencia técnica pesquera tendrá el aumento de la producción y productividad de los recursos hidrobiológicos mediante la aplicación de las técnicas más apropiadas e integradas que aseguren la eficiente utilización de recursos físicos, humanos y financieros y la protección de los recursos hidrobiológicos.

El artículo 145 del mismo decreto hace referencia a la solicitud de financiación, uno de los alicientes que hizo que los campesinos de la vereda loma larga pidieran la asistencia técnica en piscicultura, por que según este artículo las personas naturales ó jurídicas que soliciten financiación en fondos oficiales para realizar actividades de pesca o relacionados con la misma deberán utilizar la asistencia más de profesionales pesqueros, inscritos a una institución.

Según el artículo 146 del mismo decreto, se establecen dos clases de asistencia técnica pesquera:

La estatal, que es la prestada por el INDERENA (Corporaciones, UMATA, Universidad de Nariño), para los usuarios de recursos hidrobiológicos de bajos ingresos o a nivel artesanal.

La particular, que es la prestada por entidades de crédito, agremiaciones empresariales o profesionales especializados. Régimen legal del medio ambiente (1999-715).

La ley 12 de 1986 estableció la descentralización administrativa y mediante el decreto 077 de enero 15 de 1987, fue reglamentada dicha ley, estableciendo entre otros, que los municipios tienen responsabilidad de la asistencia técnica para los productores agropecuarios y pesqueros pequeños.

Posteriormente el decreto 1946 de agosto 30 del 89, crea y organiza el SINTAP (Sistema Nacional de Tecnología Agropecuaria) y reglamenta los decretos leyes 077 y el 501 del 19 de marzo de 1989, finalmente y a través del decreto número 2379 de octubre 21 del 91, se reglamentan los decretos leyes 077 y 501 de 1989, en lo relativo a la prestación de servicio de asistencia técnica agropecuaria a pequeños productores, y se modifica parcialmente el decreto 1946 de 1989.

Según el artículo 123, la asistencia técnica tiene como objetivo lograr el aumento de los recursos, mediante la aplicación de técnicas apropiadas, integrales que aseguren la eficiente y racional utilización de los medios físicos, humanos y financieros. La asistencia técnica servirá como medio de comunicación especializada permanente entre el usuario y el INPA.

Adicional al decreto 2379 de octubre 21 del 91 del Ministerio de Agricultura que modifica el 1946 del 89, complementa y puntualiza las acciones del INPA con relación a la transferencia de tecnología. Arias (1994, 11)

En Colombia existen varias instituciones encargadas de proporcionar un cambio tecnológico a través de la transferencia de tecnología a pequeños piscicultores,

entre ellos están: el SINTAP es el instrumento del sector agropecuario orientado a ordenar y articular los procesos que permitan la adopción de tecnología para el sector rural, que busca coordinar y racionalizar la acción de las entidades públicas y privadas que transfieran tecnología y apoyar a los municipios en la prestación de servicio de asistencia técnica directa a pequeños productores en el marco de la descentralización, a fin de ampliar la oferta alimentaria y materias primas agropecuarias forestal y pesquera, con destino al mercado interno y externo en condición de competitividad. Arias (1995, 15-16)

El objetivo del SINTAP es fomentar la producción nacional a fin de lograr el autoabastecimiento alimentario y el mejoramiento de los niveles de rendimiento social y económico del sector rural, mediante la modernización y actualización de la tecnología aplicable a la explotación agrícola, pecuaria, forestal y pesquera.

Para el mismo autor (17) PRONATA (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria), es un programa de cofinanciación a entidades del sector público y privado que adelanten proyectos de investigación básica y aplicada, ajuste y validación de tecnología, transferencia de tecnología y capacitación en el área agropecuaria, forestal y pesquera.

Este programa plantea y coordina acciones dirigidas a fortalecer las UMATA, apoyar a la Secretaría de Agricultura SAD, para la coordinación, planificación y supervisión de la asistencia técnica, fortalecer los procesos de transferencia de

tecnología y promover el desarrollo de nuevas tecnologías que respondan a las demandas de los productores. Arias (18)

4.2.5 La UMATA y el proyecto de asistencia técnica a pequeños productores.

Esta entidad tiene la responsabilidad de prestar asistencia técnica a los pequeños productores. Las actividades que ejecuta la UMATA en el cumplimiento de esta función se estructura en un instrumento de planeación constituida por el proyecto municipal de asistencia técnica para pequeños productores, el cual a su vez consta de proyectos de asistencia técnica para cada uno de las especies agrícolas, pecuarias, forrajeras y pesqueras, determinadas como prioritarias para el municipio. Arias (25)

4.2.6 El Inpa. Toda la gestión institucional en Colombia relacionada con el subsector pesquero deberá ser centralizada por el INPA (Artículo 65, ley 13/90). Así mismo, coordinará las acciones que competen a otras entidades que tengan relación con el subsector pesquero y acuícola. El INPA coordinará actividades específicas con entidades como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en relación con los programas de capacitación pesquera.

4.2.7 El SENA, capacitación y asesoría a proyectos. El SENA como entidad perteneciente al Ministerio de Trabajo apoya en lo referente a programas de capacitación pesquera al INPA, que es el instituto que debe centralizar toda la gestión institucional relacionado con el subsector pesquero y acuícola. Este

instituto brinda a la comunidad extensión rural y asesoría a proyectos establecidos.

El primer paso de estas extensiones hacia la comunidad es el fomento y el segundo la capacitación. Este programa se lo divide en horas tanto teóricas como prácticas. La capacitación es un componente fundamental para que el proceso de participación y desarrollo comunitario produzca los resultados esperados. SENA (1986, 49).

La capacitación tiene como objetivo animar y orientar a la comunidad en cada una de las etapas que debe realizar para ejecutar el plan de desarrollo.

El SENA hace la programación de capacitación teniendo en cuenta proceso lógico que debe seguir la comunidad para organizarse, diagnosticar su situación, plantear y ejecutar sus proyectos de desarrollo. Sena (50).

La capacitación de la comunidad es promovida, animada y orientada por el docente comunitario con el apoyo del instructor del SENA. Igualmente podrán participar directivos de las organizaciones comunitarias y funcionarios de otras instituciones al servicio de la comunidad. Sena (51).

4.3 REGLAMENTACION PARA EL USO DE AGUAS

CORPONARIÑO tiene la facultad de administración de los recursos naturales con el fin de obtener una mejor distribución de las aguas de cada corriente o derivación, de acuerdo en lo previsto en los artículos 156 y 157 del decreto ley 2811 de 1974, reglamentará cuando lo estime conveniente de oficio o a petición de parte, el aprovechamiento de cualquier corriente o depósito de aguas públicas, así como las derivaciones que beneficien varios predios. Para ello adelantaran estudios preliminares con el fin de determinar la conveniencia de la reglamentación teniendo en cuenta el reporte actual, las concesiones de los predios que la utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas.

Toda reglamentación de aguas, afecta los aprovechamientos existentes. Son de aplicación inmediata e implica concesiones para los beneficiarios quienes quedan obligados a cumplir las condiciones impuestas en ellas y sujetos a las causales de caducidad administrativa señaladas en la ley. Al INPA le corresponde administrar y manejar los recursos hidrobiológicos marinos y continentales a nivel nacional. Las corporaciones autónomas regionales están llamadas a intervenir en este subsector pesquero. Arias (30).

4.4 USO, CONSERVACION Y PRESERVACION DEL RECURSO HIDRICO

Históricamente y a partir del decreto 2811 del 79, se plantean unas políticas sobre la conservación y preservación del recurso hídrico. Igualmente esas políticas de

orden nacional de tipo general las manejan en el nivel institucional las corporaciones autónomas regionales en el caso concreto de Nariño la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO).

En lo referente al dominio de las aguas estas se dividen en dos categorías: Aguas de dominio público y aguas de dominio privado, conforme a lo establecido en los artículos 80 y 82 del decreto 2811 de 1974 y el artículo 4 del decreto 1541 de 1978.

CORPONARIÑO podrá declarar la extensión del dominio privado de las aguas previa diligencia de los requisitos señalados en la ley.

El modo de adquirir el derecho al uso de las aguas está reglamentado por el artículo 28 del decreto 1541 de 1978 en concordancia con el artículo 51 del Decreto ley 1811 de 1974, establece que el derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquieran por ministerio de ley, por concesión, por permiso y por asociación.

Para este proceso existen prohibiciones en materia de uso de aguas. Los artículos 238 y 239 del decreto 1541 de 1978 consagran las prohibiciones en materia de aguas.

Artículo 238. Por considerar que atentan contra el medio acuático se prohíben las siguientes conductas: Incorporar o introducir a las aguas o sus cauces, cuerpos o

sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que atenten con el bienestar o salud de las personas.

Infringir las disposiciones relativas al control de vertimientos. Producir, en el desarrollo de cualquier actividad los factores como alteración del flujo natural de las aguas, la sedimentación, los cambios nocivos del cauce, la eutroficación.

El artículo 247 decreto 1541 de 1978 establece que a falta de procedimientos especiales para la aplicación de las sanciones en materia de aguas, se seguirá el procedimiento establecido por el Título III del código nacional de policía.

En cuanto a las cuencas hidrográficas corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales de Desarrollo dentro de los territorios de sus respectivas jurisdicciones, declarar en ordenación una cuenca hidrográfica, cuando existan condiciones ecológicas económicas y sociales que lo exijan. Además de ordenar medidas de conservación y protección de los recursos naturales de la zona. Corponariño (60).

Por otra parte la ley 13 de 1990, conocida como Estatuto General de Pesca, constituye un instrumento legal que pretende unificar el manejo de los recursos hidrobiológicos en Colombia. En ella se rescatan algunas disposiciones contenidas en el decreto 1681 de 1978 que reglamentó en este material el Código de Recursos Naturales y por otro lado se involucra una nueva estructura

administrativa denominada "SUB-SECTOR PESQUERO", con el cual se busca desterrar la multiplicidad de competencias y esfuerzos sobre un mismo asunto.

Como ya lo mencionamos existe un organismo rector que sería el Ministerio de Agricultura, un organismo ejecutor el INPA y un organismo asesor y consultivo, el Consejo Nacional de Pesca CONALPES. CORPONARIÑO (1995, 64).

Para efectos de control sanitario, el ente encargado de establecer las características deseables y admisibles que deben tener las aguas es el Ministerio de Salud. Este establecerá cuales usos que produzcan o pueden producir contaminación de aguas, requerirán su autorización previa a la concesión o permiso que otorgue la autoridad competente para el uso del recurso. Ley 9 de 1979. Régimen Legal del Medio Ambiente (1999,445).

Según toda esta normatividad, tanto las corporaciones autónomas regionales y el Ministerio de Salud tienen la obligación de velar por la conservación y uso adecuado del recurso hídrico. Para esto tienen que implementar una serie de técnicas que vayan proyectadas hacia las comunidades, hacia las cuencas, a los ríos y quebradas.

Pese a que existe una obligación de tipo legal, la corporación no lo hace de manera oficiosa como es su obligación, por el contrario la comunidad tiene que verse en el engorroso trabajo de denunciar todo aquello que le perjudique.

Lo que verdaderamente se debería hacer es implementar actividades de tipo preventivo en cuanto a la conservación de los recursos hídricos y demás recursos naturales.

La experiencia nos muestra que en el área de influencia donde se realizó la capacitación y transferencia de tecnología, existen procesos de deterioro del recurso hídrico por contaminación de las aguas debido a que algunos campesinos todavía hacen uso de letrinas.

4.5 FUNDAMENTOS GENERALES DE ACUICULTURA

Tiene hoy en día la acuicultura una gran importancia mundial en muchos países le han dedicado extraordinaria atención, pues comprenden que serán en el futuro una de las principales fuentes de proteínas para el consumo humano, Blanco (1984, 9).

Molina (1978.7), dice que en nuestros tiempos la piscicultura ha tenido un gran auge, en Colombia se introdujo el fomento de la piscicultura hace unos 65 años aproximadamente. Para ese entonces se conocía muy poco sobre la explotación pesquera. En la zona andina en el departamento de Nariño la explotación de trucha, viene incrementando el cultivo año tras año de ahí la importancia de la capacitación de las diferentes áreas para la explotación técnica y sostenible, sin olvidar que la trucha no es un pez de Colombia sino que por el contrario es una especie exótica y foránea.

De igual manera el anterior autor afirma que la trucha arco iris (*Oncorhynchus Mykiss*), es originaria de ríos tributarios del río Sacramento en Norte América y fue introducida al país en 1930, abriendo el camino de la Acuicultura en Colombia iniciándose con la población de trucha en nuestras aguas frías, de los ríos, quebradas y lagunas andinas.

Japón, país eminentemente marineró, con escasos recursos agrícolas ha encontrado en las aguas las proteínas necesarias para alimentar a una población cuyo consumo es el más alto del mundo del orden de 34 Kg./habitante/año. Este aprovisionamiento masivo de proteína ha estado en manos de la industria extractiva, pero estos recursos naturales que el mar ofrece, son, precisamente en estos últimos años cada vez más escasos, costosos y difíciles de conseguir por esto se requiere implementar la Acuicultura, que es la ciencia especializada que estudia el cultivo de los animales acuáticos con fines muy diversos, Blanco(9).

4.5.1 Situación actual y especies de mayor importancia en Colombia. La acuicultura representó en 1992 el 14.54% del total de la producción pesquera nacional, estando basada su explotación en langostinos (*Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*); Mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*); híbrido rojo de tilapia (*Oreochromis* spp.); Cachamas (*Colossoma macropomum* y *Piaractus brachypomus*); y finalmente la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). INPA (22).

La información reportada para 1993 en el Boletín de Estadísticas del INPA (23), es de 23.932 ton para los productos provenientes de la acuicultura. De esta cifra, un

46,17% corresponde a las tilapias (plateada y roja), con una producción de 11.050 ton; para el camarón marino, 9.432 ton, que es doble de la captura realizada en ambos océanos por la flora camaronera y la pesca artesanal. Esta última producción se obtuvo en tan sólo 3 mil ha. cultivadas aproximadamente en las costas Pacífica y Atlántica, que aportaron a la balanza comercial más de US \$30 millones; continúan las cachamas con un 8.97%, que corresponde a 2.100 ton y por último la trucha arco iris, con el 5.55% y una producción de 1.300 ton.

Actualmente, la importancia de la acuicultura radica en que en los últimos años ha presentado un desarrollo considerable, observándose un incremento en la producción, de 572 ton en 1985, a 23.932 ton en 1992. Esto equivale a un aumento del 4.183% en 7 años, que la ubica en un lugar destacado dentro del marco de la producción pesquera nacional. INPA (25).

Actualmente ya se cuenta con alguna experiencia en la práctica de la acuicultura y se poseen tecnologías desarrolladas para la producción de algunas especies tanto marinas como continentales.

La piscicultura se ha constituido en la base de la producción de agua dulce, siendo la trucha arco iris Oncorhynchus mykiss, la única especie que se cultiva en clima frío y que mantiene la producción a pequeña, median y gran escala en este piso térmico; se cuenta con la tecnología necesaria en cuanto a ovas, alevinos y carne, pero en los últimos años se ha visto afectada por la reducción de los caudales de agua, altos costos de producción y mercadeo entre otros. INPA (27).

Para clima medio y cálido, la mojarra plateada Oreochromis niloticus, fue la primera especie en alcanzar un desarrollo notable al nivel de producción comercial, constituyéndose en la especie más importante en la década de los 80 y proporcionando las bases para el desarrollo de la piscicultura en clima medio y cálido. INPA (29).

Las cachamas blanca y negra Piaractus brachypomus y Colossoma macropomum respectivamente, son especies nativas de las cuencas de la Orinoquia y la Amazonia, que representan un gran potencial para la acuicultura del país. Las carpas común y espejo, Cyprinus carpio y C. carpio var specularis, no han logrado un desarrollo importante a pesar de contarse con la tecnología de producción de semilla y cultivo. INPA (32).

El camarón de agua dulce Macrobrachium rosenbergii, no logró obtener un progreso importante, a pesar de contarse con las tecnologías de producción desarrolladas, debido entre otros factores a problemas de mercadeo y presentación. INPA (33)

4.5.2 Generalidades del Cultivo de Trucha Arco Iris. La Trucha Arco Iris presenta un cuerpo alargado fusiforme, de cabeza relativamente pequeña que termina en una boca grande puntiaguda, hendida hacia el nivel de los ojos, con una fila de dientes fuertes en cada una de las mandíbulas para aprisionar las presas capturadas. Hacia la mitad del cuerpo presenta una primera aleta dorsal

formada únicamente por radios blandos, luego una pequeña aleta de carácter adiposo. Eraso (1993, 12)

El nombre genérico *Oncorhynchus* significa “nariz ganchuda”, pues sus mandíbulas tienden a torcerse a medida que crecen acentuándose más en los machos en la época de madurez. Su nombre común de “arcos iris” está dado por la presencia de numerosos puntos negros y una banda iridiscente en los flancos del pez, que cambian ligeramente en las épocas de reproducción oscureciéndose más en los machos. Eraso (12)

4.5.2.1 Calidad de agua. La trucha como a todos los salmónidos es muy exigente en lo que se refiere a la calidad del agua. La trucha arco iris, es mucha más rústica que sus parientes cercanos (truchas europeas) requiere de aguas claras, frías, cristalinas y con excelente oxigenación. La trucha como todos los peces es un animal poiquiloterma quiere decir que su temperatura corporal depende del medio en el cual se encuentre. La temperatura es un factor de suma importancia que incide especialmente en el desarrollo de los peces (crecimiento, maduración, tiempo de incubación etc). Eraso (12)

La temperatura del agua para el cultivo de trucha debe encontrarse preferiblemente entre los 9 y 10 °C, teniéndose como ideal para los procesos reproductivos entre los 9 y los 12 °C. Para el engorde las temperaturas deben oscilar entre los 13 y 18 °C teniéndose como óptimo 15 °C. En Colombia es considerado el cultivo de la trucha en piso térmico frío por encima de los 2500

m.s.n.m., lo cual es totalmente erróneo puesto que no es la temperatura ambiente la que da la pauta como es comentando, este pez vive bien en regiones cafeteras altas (1500 m.s.n.m., donde las aguas que provienen de la montaña son relativamente frías (16 a 18°C). No obstante, debe tenerse en cuenta que la temperatura interviene en la concentración de oxígeno del agua, a menor temperatura mayor concentración de oxígeno e inversamente a menor temperatura menos oxígeno. Esto quiere decir que no se puede tener la misma densidad de peces con el mismo recambio en diferentes temperaturas, a más temperatura menos cantidad de peces. El oxígeno disuelto es el elemento principal para la vida de todos los seres vivos. Las truchas, como todos los salmónidos son muy exigentes en este factor, por lo que es de suma importancia que antes de establecer cualquier cultivo debe conocerse la cantidad de oxígeno que presenta la fuente e igualmente determinar el caudal de la misma. Como mínimo la fuente debe presentar por encima de 7 mg/l (mg/l = p.p.m.) Eraso (13)

El pH debe encontrarse entre 6.5 y 8.5. Existen muchos otros parámetros físico químicos que deben tenerse en cuenta, como turbidez, dióxido de carbono, alcalinidad, dureza, compuestos nitrogenados, etc. Eraso (13)

4.5.2.2 Cantidad de agua. Existen diferentes teorías sobre la cantidad de agua que se requiere para el cultivo de truchas. Algunos autores señalan que para la producción de una tonelada de trucha se requiere de 10 a 15 l/sg. Otros dicen que de 5.5 a 7.5 l/sg, todo depende de la temperatura y altitud. Otros dicen que 0.85 a 1.25 l/minuto se puede tener 1 kilogramo igualmente se dice que por cada

recambio total del estanque por hora pueden tenerse entre 15 y 25 kg por cada metro cuadrado de espejo de agua. Eraso (13)

4.5.2.3 Instalaciones. El cultivo de truchas puede realizarse en estanques los cuales pueden ser construidos en tierra, revestidos (cemento o geomembrana), concreto o ladrillo con sus respectivas vigas de amarre y pueden ser rectangulares, circulares, o cuadriculares. Si se tiene acceso a un embalse ya sea natural o artificial, se emplea sistema del cultivo en jaulas flotantes. Eraso (13).

Dependiendo del tamaño ideal de los peces así mismo debe ser el tamaño de los estanques (para peces pequeños estanques pequeños y para peces grandes estanques grandes). Para instalaciones industriales o semiindustriales, en la construcción de los estanques rectangulares, se recomienda que exista una relación de 10 a 1, lo que significa que por cada 10 metros de largo, su ancho debe ser un 1 metro y la profundidad media debe encontrarse entre 1 y 1.3 metros. Eraso (13)

4.5.2.4 Manejo y alimentación. La calidad de la semilla (alevino) es la base primordial en cualquier cultivo, no siendo la excepción las truchas. Razón por la cual los pequeños peces deben ser adquiridos en granjas calificadas, en donde se garanticen lotes parejos (tallas uniformes), bien nutridos, buena coloración, libre de enfermedades y si es posible hembras estériles. Eraso (13).

En la granja durante todo el crecimiento el tamaño de las truchas en cada estanque debe ser homogéneo por lo cual se clasifican dos o tres veces. Igualmente cada 15 a 30 días debe tomarse una muestra de los peces (30 a 50 truchas como mínimo), las cuales deben medirse y pesarse. De esta manera se observa el crecimiento y se determina la cantidad de alimento a suministrar; todo esto de acuerdo con las tablas de alimentación elaboradas por las casas productoras de alimentos concentrados. Eraso (13).

Si se quiere tener éxito en el cultivo utilice siempre alimento para truchas y de acuerdo a cada una de las etapas (alevinaje, levante, y engorde), en la etapa final o engorde el alimento debe tener un pigmento (caroteno) que da la coloración anaranjada a la carne. Eraso (13).

Los estanques deben limpiarse periódicamente para evacuar los sedimentos que se depositan en el fondo, pues estos propician un ambiente favorable para la aparición de enfermedades. El peso comercial es de 250 gramos, no obstante existe un mercado que solicita ejemplares de mayor tamaño. El tiempo del cultivo puede ir de los 8 meses hasta los 14 meses dependiendo principalmente de la temperatura del agua.

4.6 CARACTERÍSTICAS DEL 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 más

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 metros. 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. Estevez (15).

4.6.1 Diseño y Construcción de estanques. Entre los requisitos necesarios para la construcción encontramos:

- Topografía y diseño
- Subsuelo
- Suministro de agua
- Lugar de la realización del estanque. Estévez (1998,15)

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

- a. Un terreno inclinado donde rueda del agua y se fabrica un jarrillón (muro) y 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 buena productividad del estanque, ya que el agua viene de arriba y trae buena cantidad de sedimento.

4.6.2 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)

- Diagnóstico preliminar de la zona donde se adelantará la actividad
- Conocimiento sobre la legislación de los recursos naturales y aprovechamiento para el sector acuícola
- Cantidad de agua
- Disponibilidad del terreno
- Topografía
- Textura del suelo a utilizar
- pH de suelo donde se realizará los estanques
- Equipos, capital y voluntad del piscicultor para establecer los cultivos

4.6 Parámetros físico químicos y biológicos para el cultivo de trucha Arco Iris.

4.7.1 Temperatura: La temperatura del agua debe encontrarse preferiblemente entre los 9 y 18°C, teniéndose como ideal para los procesos reproductivos entre 8 y 11°C, para el engorde la temperatura debe oscilar entre los 13 y 18 °C teniéndose como óptimo los 15 °C (13).

4.7.2 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 permanece 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 (25).

4.7.3 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 agua. Torres (26).

4.7.4 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 va 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 influenciado por la concentración de bióxido 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 8 son considerados óptimas para la producción de peces y son letales cuando el pH alcanza niveles de 4 y 11 respectivamente. Torres (26).

4.7.5 Bióxido de carbono. Es producido por la respiración de los organismos acuáticos y utilizados por los vegetales en la fotosíntesis; altas concentraciones de dióxidos de carbono pueden ser letales para 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 (26).

4.7.6 Amoniaco: Resulta como un producto final del 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 amoníaco no ionizado y un aumento de pH en una unidad causa aproximadamente un aumento de diez (10) veces la proporción de amoniaco 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 amoniaco. Torres 26.

4.7 PROFILAXIS Y PREVENCIÓN.

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

- Desinterés del pez en el medio que lo 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
- Presentan nado de medio lado o tiene 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 que los trate un especialista y determine el diagnóstico y tratamiento a seguir.

A continuación se señalan algunas enfermedades. Molina (1988, 17).

- **Necrosis de las aletas y la cola:** Síntomas: Inflamación, deshilachamiento y destrucción de los bordes de las aletas, acortándose en longitud. Se observa en estanques de cría con poco recambio de agua.
- **Saprolegnias:** Síntomas: Manchas blanquecinas de aspecto de algodón que aparecen sobre la piel en las aletas o sobre los huevos. El agente productor es un hongo que se reproduce rápidamente en las heridas, aletas o 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 movimiento natatorios de balanceo y de roce con las aletas plegadas.
- **Falta de oxígeno:** Los animales se ven boqueando sobre la superficie del estanque; se produce cuando hay demasiados peces en el estanque y la

temperatura del agua es elevada, por exceso de materia orgánica en descomposición o cuando el caudal del agua es insuficiente. Molina (19).

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se desarrolló en el Colegio Agrícola de la Sabana y la vereda Loma Larga.

El Municipio de Túquerres se encuentra ubicado en el Departamento de Nariño sobre una inmensa sabana, sobre el Nudo de los Pastos formado por el sistema Andino cuenta con una superficie aproximada de 220 km² de los cuales 100 km² pertenecen a clima frío, 100 km² al páramo y 20 km² al medio.

Entre las coordenadas geográficas 10° 6' latitud norte y 77° 37' longitud oeste del meridiano de greenwich. Altitud promedio 3104 m.s.n.m; temperatura media 10°C, distancia a la capital del Departamento de Nariño a 76 km. P.O.T Túquerres (2.000) . (Figura 1)

5.2 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

La vereda loma larga esta situada a 8 Km de la cabecera municipal del municipio de Túquerres. Con una altitud de 3.100 m.s.n.m; una temperatura entre 10 y

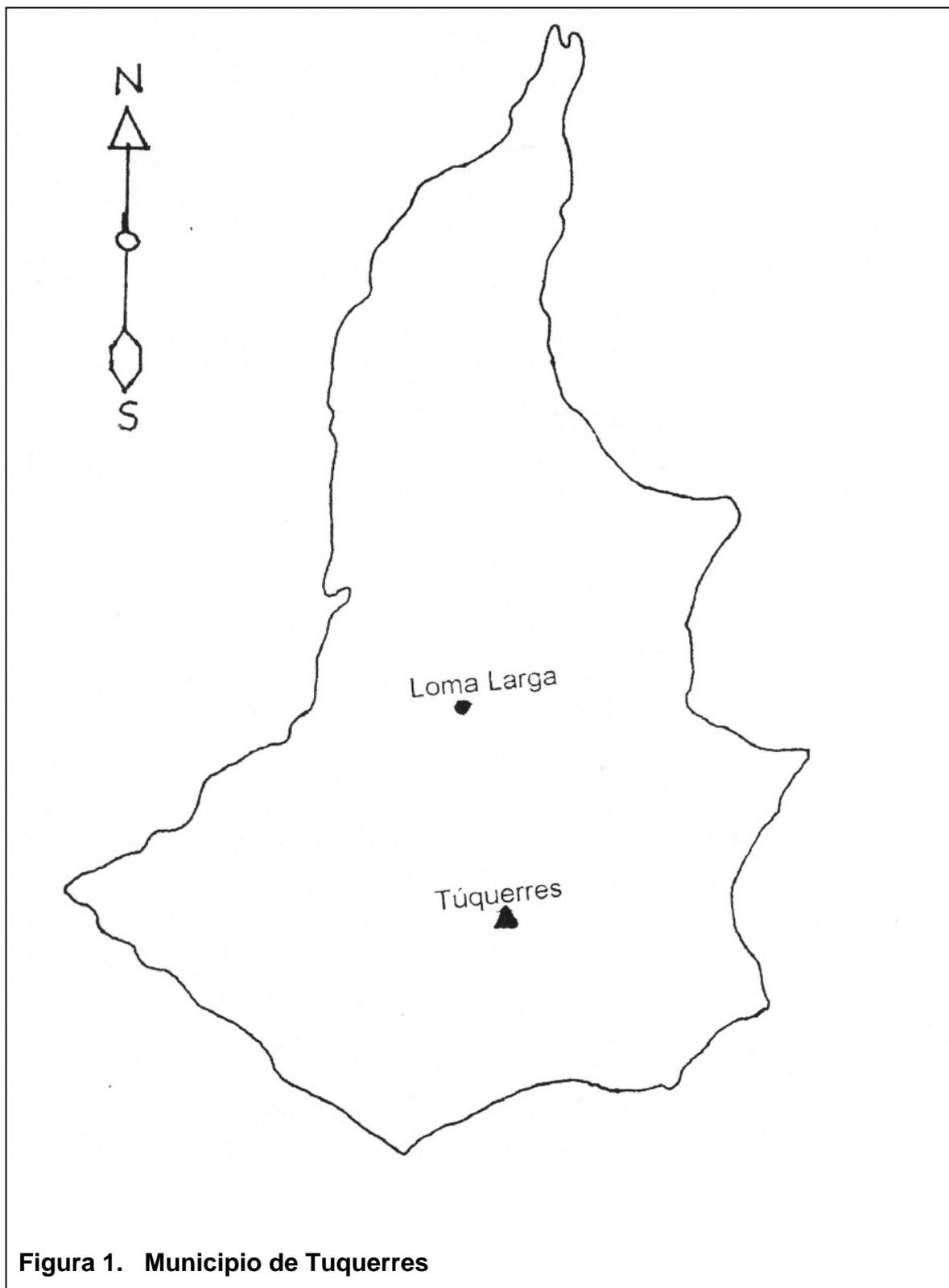


Figura 1. Municipio de Tuquerres

12 °C y una precipitación anual entre 1000 y 1200 mm. Ecotipo bosque húmedo montano bajo.

Al norte limita con la vereda la Oscurana, al sur con la vereda Pescadillo, al oriente con la vereda Guanamá y al occidente con la vereda Olaya. En la vereda loma larga hay una escuela, junto a esta un salón comunal. En esta vereda habitan 65 familias, sus viviendas en la mayoría son de tapia tiene una extensión de 8 Km y una densidad poblacional de 75 habitantes por kilómetro cuadrado. P.O.T Túquerres (2000, 10).

5.2.1 Análisis climático.

5.2.1.1 Climatología general. Para elaborar el análisis climático se tuvo información de las estaciones EL PARAÍSO Y AZUFRAL. Las variables climáticas evaluadas y procesadas correspondientes a la precipitación se elaboraron para las dos estaciones. La temperatura, humedad relativa, brillo solar y evapotranspiración se efectuó con la información de la estación del Paraíso. El clima de la zona de estudio se clasifica cológicamente como bh – MB (Bosque húmedo montando bajo), con temperatura promedio de 10.8 °C y precipitación anual de 1100mm. Cleef (1995, 65).

En el sector alto se presentan características de páramo sub – andino (PSA). Cleef (66), afirma que los páramos tienen un clima húmedo con promedios de precipitación anual entre 750 y 2500mm, la humedad se refleja en el alto grado de

nubosidad y en altos valores, casi continuos de la humedad relativa, factores que permiten la formación de diferentes cauces ribereños, como lo indica la figura 2.

5.2.1.2 Precipitación. El régimen de lluvias para el municipio de Túquerres es de tipo Bimodal con dos períodos de invierno y dos de verano, determinados por los desplazamientos de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), a su posición norte corresponde la estación seca de junio a septiembre, pues en octubre comienza la estación de lluvias; los meses de noviembre y diciembre pertenecen al período de lluvias y corresponde al desplazamiento hacia el sur. Enero y febrero a la posición meridional de marzo a mayo se presenta el segundo período lluvioso, correspondiendo de nuevo el movimiento hacia el norte de la zona de convergencia. El área objeto de estudio se localiza entre las cotas de 3400 msnm y 4025 msnm. Aquí las condiciones climáticas se presentan cambiantes de un momento a otro, por ser áreas de zonas de páramo. La acción de los vientos se acentúa cada vez más que se asciende con la consecuente disminución del nivel de temperatura ambiental. La confluencia de los vientos provenientes del pacífico y los provenientes del sector oriental crean a estas alturas condiciones medio ambientales como: diferencias de temperatura, diferencias de velocidades de los vientos, y la amplia zona de impacto, crea precipitaciones espontáneas o continuas de menor a mayor intensidad. Cleef (67).

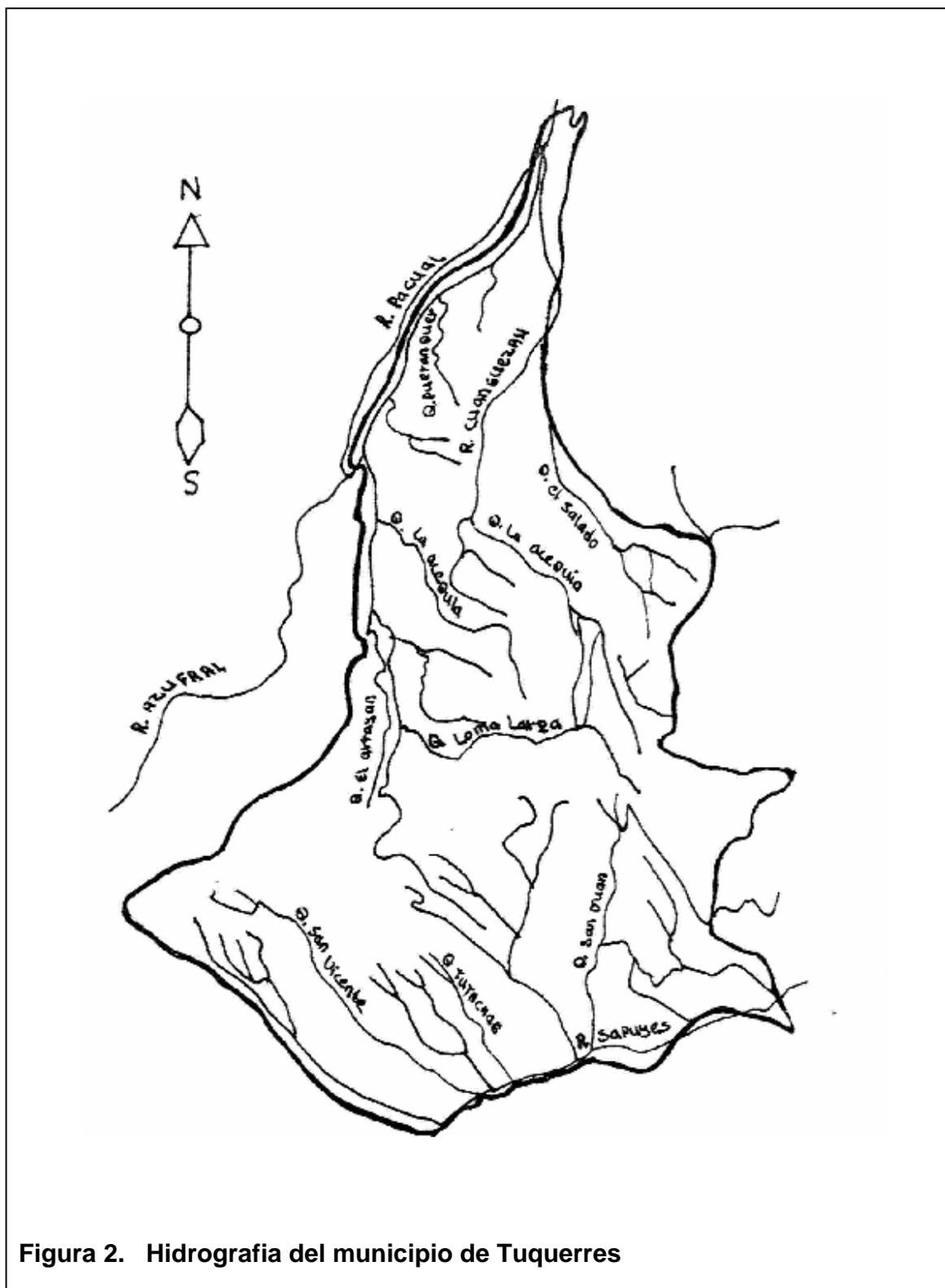


Figura 2. Hidrografía del municipio de Tuquerres

5.3 DETERMINACION DEL POTENCIAL DE LA ZONA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS PISCICOLAS.

Para este aspecto se analizó la cantidad y calidad de agua como primera medida. Se definió las áreas más apropiadas en la elaboración de estanques se estableció la calidad del suelo, teniendo en cuenta aspectos fundamentales como: Textura, topografía, recorriendo los cauces de las principales fuentes hídricas en la vereda fuente de estudio.

En identificación de las fuentes de agua se hizo una consultas a los participantes al curso definiendo las mas importantes que se puede realizar en piscicultura.

5.3.1 Determinación de características físico químicas del agua. Para este efecto se determino en cada cauce los siguientes parámetros: pH, temperatura, oxígeno disuelto, alcalinidad y caudal.

5.3.2 Diagnóstico de los proyectos piscícolas. Para conocer la situación tecnológica de los proyectos productivos, se encuestó al 100% de los piscicultores de la Vereda loma Larga. La encuesta tuvo en cuenta aspectos técnicos referidos a: Densidad de siembra, tipo y cantidad de alimento, medidas profilácticas y diseño de estanques como lo indica el anexo No 1.

5.3.3 Asesoría a proyectos productivos. Para llevar a cabo este aspecto se

realizaron visitas semanales durante el período de la pasantía a dos estanques que se construyeron, llevando un monitoreo, registros de mortalidad, crecimiento y alimentación. Se dieron las recomendaciones necesarias en cuanto a recambios de agua, medidas profilácticas, cantidad de alimento a suministrar, logrando de esta manera cambios tecnológicos que redundaron en el crecimiento de la producción biológica en estanques de cultivo.

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 papelógrafo
- Equipo de ayudas audiovisuales, televisor, VHS, videos, proyector de filminas, cámara fotográfica y cámara de video
- Equipo de aforo, cinta calorimétrica, equipo Hach de análisis de agua, salinómetro, termómetro, cinta métrica, hilo propileno, estacas, herramientas manuales, cinta de enmascarar.

5.4.1 Material Biológico. Para poner en marcha el proyecto con cada uno de los propietarios fue necesario la compra de semilla de trucha arco iris. En la estación

piscícola de Guairapungo se adquirió 5000 individuos a razón de \$ 130 cada uno. También se adquirió semilla de trucha arco iris procedente del Departamento del Cauca a \$ 150 la unidad un total de 7000 alevinos.

5.5 PLAN DE CAPACITACIÓN

El plan de capacitación desarrollado se dividió en dos momentos, un primer momento en el Colegio Agrícola de la Sabana con la participación de estudiantes de grado once y un segundo momento con pequeños productores de la vereda Loma Larga de este municipio.

5.5.1 Fase diagnóstica. Se tuvo en cuenta:

- La determinación del potencial de la zona.
- Identificación de instituciones presentes en la zona y proyectos piscícolas que se están desarrollando.
- Se buscó evidenciar el grado de conocimiento sobre piscicultura al inicio del curso y observar los intereses y expectativas sobre este tipo de producción.

El resultado anteriormente nombrado dio una base sobre la cual se programó el curso.

5.5.2 Metodología de la enseñanza. Se basó en un curso teórico práctico que combinó el desarrollo de clases magistrales con la recreación de esas teorías en la práctica, con el fin de contextualizar los saberes con la realidad, logrando que

los participantes adquieran habilidades, destrezas y dominio en el manejo de la concepción de una granja piscícola hasta el mercadeo de los productos de este tipo de industria.

El desarrollo de las clases propició un ambiente de diálogo y participación de los asistentes evidenciando sus conocimientos previos y sobre ellos construyendo conceptos técnicos respecto al cultivo de especies ícticas propicias para la zona y su manejo.

Las prácticas se llevaron a cabo durante las visitas a los proyectos productivos en el departamento logrando el aprendizaje mediante la observación directa de los procesos de producción y compartiendo experiencias con el personal que maneja estaciones, lo cual enriqueció significativamente el proceso de aprendizaje.

Al final del curso se evaluó el proceso anterior, mediante pruebas de tipo test, lo cual permitió evidenciar el grado de aprendizaje de los conceptos y teorías impartidas. El diálogo y la conversación sobre los diferentes aspectos que se informaron durante el curso constituyeron un instrumento de evaluación del aprendizaje de una comunidad con bajos niveles educativos.

5.5.3 Programa de capacitación en la vereda Loma Larga y Colegio Agrícola de La Sabana, Tuquerres

Capitulo	semana	Ayudas	Objetivos	Meta
Desarrollo humano y empresarial	2	Dinamica de grupo, papelografo, lluvia de ideas	Motivación en desarrollo empresarial en torno a la actividad piscicola en la vereda Loma Larga	Conformar un grupo solidoque reciban la capacitación y se motiven en el area piscicola
Generalidades de la acuacultura	1	Papelografo, diapositivas, acetatos	Despertar el interes en el area piscicola	Tratar que el grupo de asistentes tomen la piscicultura como una nueva alternativa generadora de ingresos
El agua como generador de vida y medio de explotación	2	Papelografo, diapositivas, acetatos, medición de parametros, mediante los equipos; oximetro Termometro , hach de aguas	Se dio a conocer los requisitos que debe tener una fuente de agua para ser aprovechada en la truchicultura y a la vez tomar los parametros en las fuentes seleccionadas	Todos los capacitados manejaron los parametros o requisitos para cultivar trucha
Diseño y construcción de estanques	2	Cinta metrica, hilo de propileno, estacas, palos, materiales y accesorios de contrucción	Realizar practica en dos estanques demostrativos	Entrega de dos estanques completamente terminados listos para el cultivo de trucha
Cultivo de trucha	1	Papelografo	Se dio a conocer el manejo de la especie a cultivar en sus diferentes fases	Los capacitados estan en condiciones de cultivar trucha para pre- engorde y engorde
Alimentación	1	Papelografo, alimento concentrado para diferentes fases y presentaciones	Abrir el conocimiento sobre la forma de alimentación de la especie en interes	los asistentes estan en capacidad de reconocer los diferentes tipos de alimentación que recibe la especie en mención
Profilaxis sanitaria y enfermedades mas comunes e trucha	1	Animales enfermos, papelografo, materiales y medicamentos para conocer la profilaxis, los tratamientos y las enfermedades	Prevenir y curar las enfermedades que se presentan	Los capcitados ya identifican los metodos profilacticos y enfermedades mas comunes
El medio ambiente	1	Tarde ecologica	Practica	El grupo presta una finca para el desarrollo de la propuesta
Normas ncionales sobre el aprovechamiento del recurso agua	1	Entrega de copias sobre normas nacionales para el aprovechamiento del agua	Los participantes tienen claro las normas que protegen el medio ambiente	Se realizó clase en el campo con metodos normales.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 PRESENTACION

El presente trabajo se desarrolló en favor de la comunidad de la región de la vereda Loma Larga y estudiantes del grado once del Colegio Agrícola de la Sabana de Túquerres, con la participación de la Umata, y la Universidad de Nariño.

El paquete tecnológico base del curso de capacitación del cultivo de trucha Arco Iris a estudiantes del grado once del Colegio Agrícola de la Sabana y pequeños productores de la vereda Loma Larga fue aportado por el autor del presente trabajo.

La excelente motivación del personal que recibió la capacitación fue clave para el curso tuviera éxito, la aceptación nuevos conocimientos, desarrollo de habilidades, el compartir de sus propias experiencias de los participantes hizo más ameno el desarrollo del trabajo. Los estudiantes que recibieron la capacitación presentaron alto grado de interés para la vinculación en proyectos piscícolas que se desarrollan en la región.

El anexo 7 y 8 indica las personas participantes en el curso y capacitación en piscicultura

6.2 DETERMINACION DEL POTENCIAL DE LA ZONA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS PISCICOLAS

Para establecer el potencial de proyectos piscícolas se analizó la cantidad y calidad de agua como primera medida.

6.2.1 Aforos realizados en cada fuente. Para medir el suministro de agua que llega a los estanques se tomó aforos de la quebrada loma larga que abastece a 7 estanques; También se realizó a dos nacederos u ojos de agua que suministran a tres estanques. El método de aforamiento fue el de flotador.

Los caudales que aparecen en la tabla No 1. Indican que :

El menor caudal encontrado de 2.8 Litros/sg que abastece a dos estanques para un promedio de 1.4 Litros/sg para cada estanque, según Eraso(13), se necesita de 10 a 15 Litros/sg para la producción de una tonelada de trucha; El mínimo nivel de producción para 1.4 Litros/sg es de 170 Kg de trucha.

Tabla 1. Caudal de estanques vereda Loma Larga

PROPIETARIO	CAUDAL L/Sg	AREA m²	No. ESTANQUES
Ortensia Eraso	1.7	36	1
Orlando Eraso	2.4	50	1
Argelia Eraso	1.5	32	1
Ruth Cuases	2.8	64	2
Oracio Cuases	3.8	72	2
Angelina Cuases	5.6	240	3

Fuente: Esta investigación (2000)

El mayor caudal que se encontró por estanque fue de 2.4 Litros/sg, el cual representa una producción de 360 Kg de trucha.

6..2.1 Parámetros físico químicos realizados en las fuentes. Dentro de las fuentes de agua que abarcó el proyecto se analizó diferentes parámetros físico químicos y biológicos que aparecen en la tabla No. 2.

Temperatura: Se encontró un rango entre 10 y 12°C, que permiten establecer el cultivo de trucha arco iris ya que esta especie se desarrolla en temperaturas bajas, entre 9 y 18°C (13).

Potencial de hidrógeno: Los valores de pH están dentro de los límites permisibles de aguas naturales y requeridas por la especie. Este parámetro se encontró entre 6.5 y 7.5 lo cual es reafirmado por Blanco (1984, 238).

Oxígeno disuelto: Los niveles de oxígeno disuelto en las diferentes fuentes presentan rangos de 7 y 7.5 mg/l valores aptos para el cultivo de esta especie.

Autores como Blanco (240) manifiesta que en el cultivo de trucha el nivel mínimo de oxígeno disuelto es de 5.5 mg/l.

Alcalinidad: Se encuentra entre los rangos de óptimos para la producción de trucha arco iris entre 100 y 150 mg/l Blanco (240).

Tabla 2. Relación de parámetros físico – químicos

PARAMETROS FISICO QUIMICOS	QUEBRADA LOMA LARGA		1 ^{ER} OJO DE AGUA		2DO OJO DE AGUA		3 ^{ER} OJO DE AGUA	
	tom 1	tom 2	tom 1	tom 2	tom 1	tom 2	tom 1	tom 2
pH	6,5	6,5	6,0	6,5	6,5	6,5	7,0	6,5
O2 mg/lt	7,2	8,0	7,5	7,0	7,7	7,5	7,0	7,0
Tem Co	12,5	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	11,5
Alcalinidad	100	105	110	140	130	120	100	100
Caudal lt/sg	220,0	220,0	1,7	1,7	2,1	2,1	1,3	1,3

Fuente. Esta investigación (2000).

6.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES

Se construyó dos estanques modelo en un lugar ligeramente inclinado cuya textura del suelo es de tipo impermeable. El agua para el abastecimiento de estos estanques se tomó de un nacedero que se encuentra en la parte alta de la montaña y pasa por la finca en mención.

Se elaboró dos desarenadores, una canaleta para que el agua se oxigene más, también se hizo una compuerta en la entrada de agua a la canaleta para que en 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. (Anexos 3, 4, 5).

6.4 PROYECTOS PISCICOLAS EN LA VEREDA LOMA LARGA

Según el análisis estadístico, indica que en la zona se encuentran cultivando seis personas: Quienes desarrollan esta actividad desde el año de 1994.

épocas de invierno no se produzcan inundaciones.

Se efectuó un levantamiento topográfico correspondiente, se procedió al descapote y limpieza del terreno, luego se retiró una capa de tierra equivalente a 80 cm de profundidad en la cabecera y 1 m en la parte final. La dimensión del

primer estanque es de 4 metros de ancho por 10 metros de largo y el segundo de 5 metros de ancho por 10 metros de largo.

Las paredes de los estanques llevaron una pequeña inclinación para evitar la erosión de los taludes, se utilizó tubería de 3". En cuanto al desagüe se usó el método de sistema de codo en tubo de pvc de 3", en la parte superior de la boca del tubo se coloca una malla para evitar la fuga de peces. Figura 3.

Las inversiones realizadas en un comienzo fueron con recursos propios, sembrando mínimas cantidades entre 800 y 1000 alevinos de trucha Arco Iris; debido al incremento del precio del alimento, se vieron en la obligación de asociarse con otras personas.

Las entidades bancarias no dieron respuesta a la solicitud de crédito por parte de los cultivadores.

6.4.1 Infraestructura. El número de estanques de los proyectos piscícolas vigentes son, 10 de los cuales:

Tres pertenecen a la señora Angelina Cuases; dos a la señora Ruth Cuases; uno a la señora Argelia Eraso; uno al señor Orlando Eraso; dos al señor Oracio Cuases y uno a la señora Ortensia Eraso.

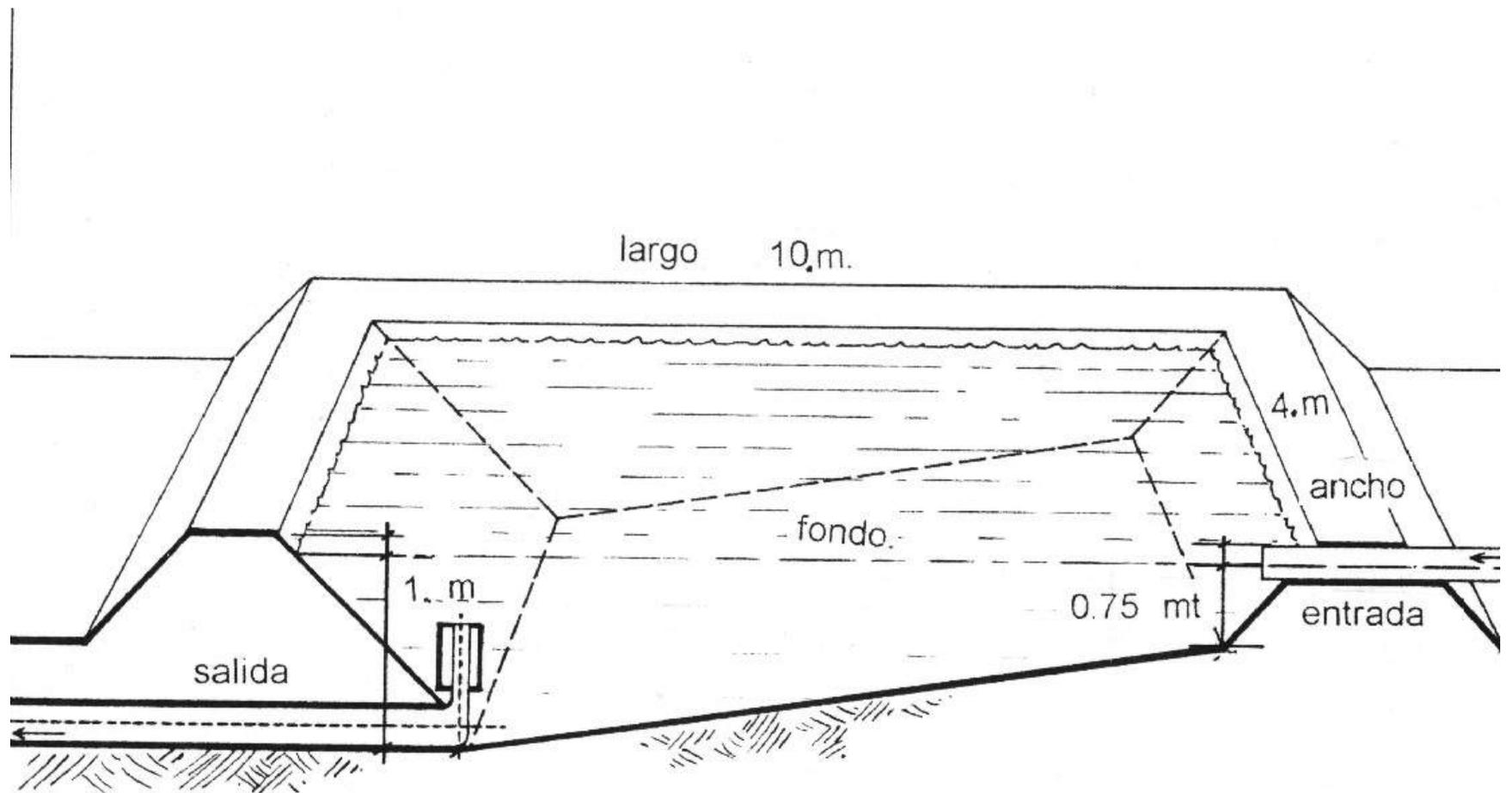


Figura 3. Modelo de estanques

6.3.1 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. (Anexos 3, 4, 5).

6.4 PROYECTOS PISCICOLAS EN LA VEREDA LOMA LARGA

Según el análisis estadístico, indica que en la zona se encuentran cultivando seis personas: Quienes desarrollan esta actividad desde el año de 1994.

Las inversiones realizadas en un comienzo fueron con recursos propios, sembrando mínimas cantidades entre 800 y 1000 alevinos de trucha Arco Iris; debido al incremento del precio del alimento, se vieron en la obligación de asociarse con otras personas.

Las entidades bancarias no dieron respuesta a la solicitud de crédito por parte de los cultivadores.

6.4.1 Infraestructura.

El número de estanques de los proyectos piscícolas vigentes son, 10 de los cuales:

Tres pertenecen a la señora Angelina Cuases; dos a la señora Ruth Cuases; uno a la señora Argelia Eraso; uno al señor Orlando Eraso; dos al señor Oracio Cuases y uno a la señora Ortensia Eraso.

Las construcciones en su gran mayoría son en tierra cabe destacar que existen algunas estructuras como desarenadores, bocatoma en estado rudimentario.

En dos estanques el agua llega a través de mangueras de 3", sus propietarios no muestran interés de cambio por el costo de la obra.

En ocho estanques se utiliza filtros en la entrada y salida para evitar fuga de peces.

El tipo de recambio aplicado es superficial en todos los casos.

El agua se toma así:

7 estanques de la quebrada loma larga y los 3 restantes de ojos de agua que hay en el lugar. La quebrada loma larga cuenta con caudal promedio de 220l/sg.

En los proyectos piscícolas ninguno cuenta con agua tratada ni residuales. No hay lagunas de oxidación o sedimentación.

6.4.2 Nivel tecnológico. Los estanques que ya estaban en producción muestran deficiencia en cuanto a ubicación, diseño y manejo tecnológico. Con el desarrollo de la capacitación en la vereda se construyeron dos estanques modelo para que la gente en sus próximos proyectos piscícolas los tome con referencia.

6.4.3 Alimentación. El suministro de alimento se realizaba sin ningún parametro tecnico no se llevaban registros por parte de los piscicultores.

Terminada la capacitación los piscicultores optaron por llevar tablas de alimentación haciendo el respectivo cálculo sobre los animales sembrados y teniendo como referencia la Tabla No. 3.

Ejemplo: en uno de los estanque se sembró 4000 alevinos, el promedio de peso de cada alevino es de 0.15 gramos y 4 cm de longitud. La taza de alimentación corresponde al 6% de la biomasa entonces:

$4000 \text{ alevinos} \times 0.15 \text{ gramos} \times 6\% \text{ biomasa} = 36 \text{ gramos de alimento/día.}$

Distribuido en cuatro comidas diarias, dos en la mañana y dos en la tarde.

El horario de alimentación es en el dia después de las 7 am, una ración, 11 am segunda ración, 2 pm, tercera ración y 4 pm, cuarta ración. En la noche no se recomendó alimentar por la baja en la concentración de oxígeno.

Tabla 3. Tasa de alimentación % peso para trucha

Peso (g)	Temperatura del agua 12°
Tasa de alimentación (%)	
Fase de iniciación 12°C	
0.1 - 0.3	6.0
0.4 - 0.8	6.0
0.9 - 1.5	5.0
1.6 - 2.3	4.5
2.4 - 4.5	4.0
4.6 - 8.0	3.5
8.1 - 11.0	3.0
11.1 - 15.0	2.7
15.1 - 20.0	2.5
Fase de crecimiento y levante	
20 – 30	2.3
30 – 37	2.1
38 – 60	2
60 – 75	2
75 – 120	1.8
Fase de engorde y reproductores	
121 – 150	1.6
151 - 230	1.5
231 - 450	1.3
451 - 900	1.1
mas de 900	1.0

Fuente : Finca S.A (2000)

6.4.4 Manejo de los animales durante el cultivo. La adquisición de la semilla en las primeras siembras fue en Corponariño.

En las últimas siembras se adquirió semilla procedente del Cauca de muy buena calidad logrando buenas tallas, crecimiento rápido, animales sanos en su totalidad.

La adquisición de la semilla se hizo entre todos los piscicultores para bajar el costo.

El número de alevinos sembrados por estanque se hace por criterio económico antes que técnico, debido a la falta de recursos económicos por parte de los cultivadores de trucha. (Tabla No. 4)

Como bien se puede ver los datos de la tabla No. 4 en uno de los estanques de 30 mts cuadrados se encuentran sembrados 3000 alevinos para un promedio de 100 individuos por m², cantidad muy baja. Algunos autores como Blanco (32) afirma que se pueden sembrar 30.000 alevinos por m².

En cuanto a la mortalidad se llevaron registros, presentándose mayor mortalidad en fase de alevinos. Las causas de mortalidad fueron: semilla de baja calidad y mal manejo en el suministro de alimento.

Los estanques que cuentan con desarenadores rudimentarios presentan altas mortalidades.

Tabla 4. Estanques existentes

ITEMS	# ESTANQUE	M ²	DENSIDAD / M ²	CANTIDAD DE ALIMENTOS GRAMOS DIA	# DE RACIONES
Alevinos	1	33	150	74.25	2
Juveniles	1	36	100	864	2
Juveniles	1	40	50	60	2
Juvenil-adulto	1	50	10	1500	2
Juvenil-adulto	1	50	10	1500	2
ESTANQUES NUEVOS					
Alevinos	1	30	166	44.82	4
Alevinos	1	33	151	44.85	4
Alevinos	1	30	133	35.91	4
Alevinos	1	30	133	35.91	4
Alevinos	1	30	100	27,0	4

Fuente : Esta Investigación (2000)

El período de cultivo dura 9 meses, desde el momento que llegan los alevinos a la estación hasta la venta. El peso promedio es de 250 gramos cada uno, el precio de venta es de \$7.000 el kilo, que se comercializa en la ciudad de Túquerres.

Las prácticas profilácticas que se llevan a cabo son más curativas que preventivas. Los productos más utilizados son azul de metileno, formol, eterol y verde de malaquita en menor proporción.

Una medida profiláctica que cabe resaltar es la desinfección de los estanques por medio de fumigaciones con nevugon, después de la cosecha.

La capacitación permitió que los participantes conocieran y aplicaran el manejo técnico en cuanto a dosificación de alimento, correcta construcción y manejo de estanques teniendo en cuenta el pH, calidad de agua, materia orgánica, como también la preparación del estanque entre siembra y siembra. Llevar registros efectivos de la cantidad de alimento suministrado de la mortalidad, costos de producción, incorporación de muestreos como una técnica rutinaria para evaluar el crecimiento de los animales durante el período de engorde.

6.5 ASESORIA PROYECTOS PRODUCTIVOS

Se realizó visitas quincenales a los proyectos piscícolas productivos encontrándose la cría de trucha así:

En dos estanques se había sembrado tres meses atrás, en un estanque hace un mes, en cinco estanques se realizó siembra y en dos estaba próximos a la cosecha.

En la tabla 5 se encuentra la comparación del desarrollo de los animales desde la siembra hasta transcurridos tres meses.

En los estanques que ya se estaba produciendo se realizaron algunas modificaciones como:

- II Corte de arbustos que se encontraban a la orilla de los estanques.
- II Cierre de los estanques con cerca para que no ingresen individuos extraños.
- II Construcción de desarenadores.
- II Construcción de bocatoma.
- II Utilización de tablas de alimentación.

6.6 PLAN DE CAPACITACION

En el desarrollo del plan de capacitación la Umata del municipio de Túquerres prestó gran importancia ya que esta área pecuaria no se la había tenido en cuenta como nueva alternativa de producción.

Tabla 5. Comparación de muestreo tres meses después de la siembra

ESTANQUE	# DE INDIVIDUOS POR MUESTREO	PESO POR INDIVIDUO (g)	TAZA DE ALIMENTACION %	# DE INDIVIDUOS POR RECINTO	CANTIDAD DE ALIMENTO g/DÍA	# DE RACIONES	LONGIT UD DEL PEZ cm	MORTALIDAD %
FASE1 SIEMBRA DE ALEVINOS 13 DE ENERO DEL 2001								
1	45	0.3	6,00	4000	72,00	4	3.0	10%
2	55	0.4	6,00	4000	96,00	4	3.5	8%
FASE 2 PRIMER MUESTREO 14 DE MARZO DEL 2001								
1	38	14	4,00	3600	2.016	4	10	2%
2	35	16	4,00	3680	2.355.2	4	12	2%

Fuente : Esta Investigación (2000)

El grupo participante de la capacitación en piscicultura fue heterogéneo, en cuanto a edad en la vereda fueron el 90% personas adultas y 10% jóvenes. Los estudiantes del colegio todos son menores de 15 años.

6.6.1 Metodología de la enseñanza. Las clases fueron teórico prácticas, con una gran intervención de sus experiencias e inquietudes, las cuales sirvieron luego para poder realizar la teoría y dar respuestas a sus preguntas, los talleres fueron importantes para complementar sus actividades.

Se realizaron visitas a proyectos productivos del departamento. Esto se hizo con el fin de que los participantes adquieran interés y un mayor conocimiento en el cultivo de trucha Arco Iris, además de que compartan experiencias con el personal que maneja la estación y reconocieron la importancia de asociarse para poder llevar a cabo los objetivos propuestos logrando buenos resultados.

6.6.2 Recursos técnicos. En el desarrollo del curso se utilizó material escrito con todos los temas a ser tratados durante la capacitación, se analizó cada uno de ellos, logrando la atención de los participantes.

En el desarrollo de estas clases se utilizó diapositivas referentes a enfermedades de la trucha, sistema de levante y engorde y aspectos sobre ecología e igual forma la importancia del agua en el medio.

En el aspecto ecológico y medio ambiente la colaboración de personal de Corponariño fue de importancia para los participantes, en estas clases la gente se percató de la importancia de preservar la naturaleza para el bien común.

El desarrollo de las conferencias se llevó a cabo en las instalaciones del Colegio Agrícola de la Sabana y la escuela de la vereda Loma Larga.

6.6.3 Recursos económicos. Para llevar a efecto la realización de este trabajo se destinaron recursos propios y algunos aportes de la Umata del municipio de Túquerres, Corponariño con algunas ayudas audiovisuales y análisis de agua.

La compra de alevinos concentrado, y algunas drogas corrieron por cuenta de los piscicultores de la vereda.

6.6.4 Evaluación del proceso de capacitación. Para evaluar el grado de aprendizaje de los asistentes al curso de capacitación, se realizaron pruebas de conocimiento y talleres con los temas tratados. Así mismo se tuvo en cuenta variables como asistencia al curso de capacitación, el interés y grado de compromiso de los participantes.

En las evaluaciones se tuvo en cuenta temas predominantes en el buen funcionamiento de los cultivos de trucha como es:

El agua, su manejo, parámetro físico químicos, diseño de estanques y estructuras como desarenadores y bocatomas. Manejo de tablas de alimentación de trucha Arco Iris. Prevención de enfermedades de trucha y manejo de algunas enfermedades en el cultivo de trucha.

Al termino de cada evaluación se hizo énfasis en los puntos que tuvieron alguna dificultad para desarrollar, dejando completa claridad en sus conocimientos.

Las calificaciones de los diferentes talleres, prácticas y exámenes se hizo de 1 a 10 puntos.

La asistencia al curso fue altamente concurrida y la atención prestada por cada uno de los participantes es demostrado en el excelente nivel de las evaluaciones

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

7.1.1 En la vereda Loma Larga la producción de trucha Arco Iris se caracteriza por ser en pequeña escala, que no supera un espejo de 50m² de agua, una infraestructura deficiente y con la subutilización de los caudales de agua, que bien podría dar paso a una producción mediana.

7.1.2 La capacitación, despertó el interés de los participantes para aumentar su producción y la satisfacción con los nuevos conocimientos obtenidos.

7.1.3 No existe presencia de organismos gubernamentales en la zona.

7.1.4 Las fuentes de agua de la vereda Loma Larga presentan buenas condiciones físico químicas para ser aprovechadas en proyectos piscícolas.

7.2 RECOMENDACIONES

7.2.1 La Universidad de Nariño a través del programa de Ingeniería de Producción Acuícola y estudiantes, debe continuar desarrollando y colaborando en esta clase de proyectos.

7.2.2 Los proyectos piscícolas que la comunidad maneja se deben asesorar periódicamente por profesionales idóneos en la materia, esto considerando como una inversión para obtener mejores resultados.

7.2.3 Se recomienda a los productores de trucha de la vereda Loma Larga abastecer el mercado de manera continua y con productos de primera calidad, de acuerdo a la exigencia de los consumidores.

7.2.4 Formar grupos asociativos y presentar proyectos que sean viables a entidades financieras para conseguir créditos.

7.2.5 Llevar registros contables para así conocer el costo de producción y el precio de la venta del producto.

7.2.6 Mantener una profilaxis sanitaria permanente, para evitar posibles infecciones en el cultivo de trucha.

7.2.7 Llevar registros de la producción de cada estanque para así poder determinar la cantidad de alimento a suministrar, saber en que grado se está ganando el peso y talla de los animales.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el Municipio de Túquerres con estudiantes del grado once del Colegio Agrícola de la Sabana y pequeños productores de trucha de la vereda Loma Larga.

La comunidad de esta zona se caracteriza por tener recursos económicos limitados con predominio del minifundio, cuya agricultura está basada en productos de subsistencia que en la actualidad se encuentra seriamente afectada por la crisis económica. Por medio de este proyecto alternativo se brindó una nueva actividad como es la explotación piscícola, desconocida por muchas personas. El proyecto especialmente se desarrolló con el cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus Mykiss*). Para su realización se aplicó una capacitación y se elaboró un material didáctico que sirviera para afianzar los conocimientos impartidos durante la capacitación y de consulta para los productores.

En el desarrollo del proyecto se realizaron análisis físico químicos y biológicos del agua, medida de caudales, se construyó estanques junto con los productores. Así mismo se logró asociar a estos pequeños productores para que la adquisición de semillas y concentrados se haga en conjunto, obteniendo precios más cómodos.

Se prestó asesoría técnica cada 15 días y se realizó monitoreo de parámetros físico químicos, se efectuaron muestreos de peso y talla con el fin de realizar ajustes a la tabla de alimentación para tomar las respectivas decisiones.

Algunos propietarios de estanques son de escasos recursos económicos motivo por el cual se reflejan las bajas densidades de siembra y en algunos casos la utilización de concentrados de baja calidad.

Al finalizar el proyecto se evaluó los avances logrados en el cambio de actitud y mentalidad del productor, hacen la adopción de tecnología apropiada, este proyecto contribuyó con un aporte social y económico como nueva alternativa de producción pecuaria.

ABSTRACT

Presents it work was developed in the Municipality of Túquerres with students of the degree eleven of the Agricultural Association of the Plain and small producing of trout of the vereda Long Knoll.

The community of this zone is characterized by having economic resources limited with predominance of the farm whose agriculture is based on subsistence products that at present is found seriously affected by the economic crisis. By means of this alternative project was offered a new activity as is the development piscícola, unknown by far persons. The project especially was developed with the trout cultivation rainbow (*Oncorhynchus Mykiss*). For their/its/your/his accomplishment was applied a training and was elaborated a didactic material that to guarantee the knowledge imparted during the training and of conference for the producers.

In the development of the project were accomplished biological and chemical physical analysis of the water, wealth measure, was built reservoirs together with the producers. Also it was achieved to associate to these small producing so that the seeds acquisition and concentrated is make by and large, obtaining prices more comfortable.

It was lent technical advising each 15 days and was accomplished monitoring of chemical physical parameters, were effected weight and height samplings in order to accomplish adjustments to the nourishment table to take the respective decisions.

Some proprietary of reservoirs are of scarce economic resources motive by the one which are reflected the decreases sowing densities and in some instances the utilization of concentrated of decrease quality.

Upon ending the project is appraisement the advances achieved in the attitude and mentality change of the producing, make the appropriate technology adoption, this project contributed with a social and economic contribution as new alternative of cattle production.

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, Plinio. Marco de Referencia para la Asistencia Técnica y la Transferencia de Tecnología en la Pesca y la Acuicultura. Santafé de Bogotá, D.C. Colombia. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA. 1994. 126 p.

BLANCO, Carmen. La trucha cría industrial. Madrid, España, mundi-prensa 1984. 238p.

CAÑIZARES, Jairo y **ANDRADE**, Luz. Manual de Recursos Naturales Renovables. Pasto, Colombia. CORPONARIÑO, 1993. 89 p.

CLEEF, José Manuel. Investigación diagnóstica de paramos Subandinos Colombianos. Programa de especialización. Bogotá. CINDE. 1995, 104p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. La Planeación Participativa. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1974. 76 p.
Corporación Autónoma Regional de Nariño. CORPONARIÑO. Resumen ejecutivo plan de ordenamiento y manejo integral de las cuencas de los ríos de Nariño, Pasto, Colombia. Subdirección Técnica división de Recursos Naturales, 1994, 82p.

CONSTITUCION POLÍTICA DE COLOMBIA. Bogotá, Colombia. La Constitución, 1993. 285 p.

DIAZ, Alvaro. El Diagnostico participativo como herramienta metodológica en la práctica de la participación comunitaria. Sabaneta, Medellín, Colombia. CINDE, 1995. 180 p.

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

FINCA. Peces de aguas frías. Colombia, 2000. 60p

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. IDEAM. Información metereológica. Pasto, Colombia, 1998. 32 p.

JARAMILLO, Diego. Alimentación de Peces. Manizales, Colombia. Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Centro de Investigación Piscícola, 1988. 35 p.

LEGIS. Régimen legal del medio ambiente. Santafé de Bogotá. Octubre 2.000

MORENO, F. Y MORENO, D. Introducción al desarrollo tecnológico. Divulgación tecnológica. SENA. Santafé de Bogotá. Octubre 1986.

ORTEGA, C. Y REVELO, Uriel. Estudio integral del ecosistema de la Reserva Natural el Azufra. 1997. P. 122, 125, 130.

Programa Agropecuario Municipal Túquerres, Nariño, Colombia. 2000. 60 p.

Plan de Ordenamiento Territorial Túquerres, Nariño, 2000. 49 p.

RIASCOS, Francisco. Proyecto Truchícola para las Comunidades Indígenas del sur de Nariño. Pasto, Colombia, 1992. 293 p.

RODRÍGUEZ, Horacio. Prevención y Tratamiento de las enfermedades de peces en cultivos de agua dulce. Bucaramanga, Colombia, 1990. 170 p.

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

**CAPACITACION EN CULTIVO DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus Mykiis*) A ESTUDIANTES DEL COLEGIO AGRICOLA DE LA SABANA Y
ASESORIA A PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA VEREDA LOMA LARGA,
MUNICIPIO DE TUQUERRES, NARIÑO, COLOMBIA**

LUIS ALFREDO PANTOJA ARTEAGA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA
SAN JUAN DE PASTO**

2002

**CAPACITACION EN CULTIVO DE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus Mykiss*) A ESTUDIANTES DEL COLEGIO AGRICOLA DE LA SABANA Y
ASESORIA A PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA VEREDA LOMA LARGA,
MUNICIPIO DE TUQUERRES, NARIÑO, COLOMBIA**

LUIS ALFREDO PANTOJA ARTEAGA

**Informe final presentada como requisito para optar al título de Ingeniero en
Producción Acuícola**

Asesor

SONIA MARTINEZ

Zootecnista

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA
PASTO, COLOMBIA
2002**

NOTA DE ACEPTACION

LUIS FERNANDO CAMUEZ VITERI

Jurado delegado

ARMANDO ARROYO OSORIO

SONIA MARTINEZ

Presidente

San Juan de Pasto, Marzo 14 de 2002

Las ideas y conclusiones aportadas en este proyecto son responsabilidad exclusiva de la autora”

Artículo 1º del acuerdo 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de La Universidad de Nariño.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

FREDY GIRALDO PANTOJA	Rector Colegio Agrícola de la Sábana
LUIS FERNANDO CAMUEZ VITERI	Zootecnista
ARMANDO ARROYO OSORIO	Zootecnista
PIEDAD MEJIA	Secretaria
NANCY MUÑOZ	Ingeniera en Pcc Acuicola
DIEGO TOBIAS CHAVEZ	Ingeniero en Pcc Acuicola
FRANCISCO EDUARDO	Ingeniero en Pcc Acuicola
ELSA CORINA GUERRERO M	Ingeniera en Pcc Acuicola

La Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Nariño.

A la comunidad de la vereda Loma Larga y al Colegio Agrícola de la Sábana
Municipio de Túquerres.

Todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización
y culminación del presente trabajo.

DEDICO A:

MIS PADRES :

MARIA ORTENCIA Y

LUIS ALFREDO

LUIS ALFREDO PANTOJA ARTEAGA

GLOSARIO

ABSORCIÓN: Paso de nutriente del tracto digestivo al torrente sanguíneo

ACLIMATACIÓN: Proceso por el que los peces de agua dulce se acostumbran al agua de mar o viceversa.

ACUACULTURA: Técnica de cultivo en el agua de especies vegetales y animales. La producción derivada de la acuicultura es la obtenida como consecuencia del manejo físico del organismo durante su ciclo vital con excepción de la cosecha.

ALEVINOS O LARVAS: crías con saco vitelino. Peces muy jóvenes que todavía no han absorbido sus sacos vitelinos.

ANTIBIÓTICO: Sustancia producida por microorganismos y que inhibe el crecimiento de otros. En las actividades acuícolas el empleo de antibióticos es practica común para la prevención y control de enfermedades.

BAÑO: Enjuagar o lavar con agua.

BRANQUIAS: Organos de la respiración que poseen muchos animales acuáticos.

CAUDAL: Relativo a la cola, o extremidades del pez.

DIQUE: Muro artificial para almacenamiento del agua.

DENSIDAD DE SIEMBRA: Cantidad de peces sembrados por metro cúbico.

DESINFECTANTE: Sustancia utilizada para eliminar gérmenes que producen enfermedades.

ENFERMEDAD: Alteración de la salud.

FILTRO: Malla u otro elemento que impide la entrada de animales ajenos al cultivo.

FITOPLANCTON: Organismos vegetales que hacen de la productividad acuática.

GÓNADA: Organos sexuales productores de gametos masculinos y femeninos, espermatozoides y óvulos respectivamente, que también funcionan como glándulas endocrinas, que sintetizan esteroides ováricos o testiculares según el sexo.

JUVENIL: Se dice de un animal en crecimiento.

MATERIA ORGÁNICA: Material en estado de descomposición que se encuentra en el fondo de los estanques.

OXIGENO: Elemento químico gaseoso esencial en la respiración.

pH: Medida de la acidez o alcalinidad de una sustancia líquida o sólida.

PISCICULTURA: Arte de cultivar peces en áreas controladas.

PROFILAXIS: conjunto de medidas o cuidados destinados a prevenir enfermedades.

SEDIMENTO: Materia inorgánica que habiendo estado suspendida en un líquido se posa en el fondo.

TALUD: Inclinação o declive de las paredes de los estanques.

TURBIDEZ: Apariencia opaca del agua por presencia de partículas en suspensión.

A N E X O S

Anexo A**ENCUESTA A PISCICULTORES DE LA VEREDA LA LOMA LARGA**

Objetivo: Conocer aspectos acerca de la infraestructura piscícola, su manejo, cantidad y calidad de agua con la que se cuenta en cada finca de los piscicultores de la vereda La Guaca, municipio de Túquerres.

1.Nombre: _____

2. Propietario: Si _____ No _____

3. Año que inició a sembrar trucha _____

4. Instalaciones:

a. Número de estanques _____ Area total de estanques _____

b. Area de estanques

Largo _____ Ancho _____ Profundidad promedia _____

c. Bocatoma: Area _____

d. Topografía: Plano _____ Ondulado _____ Quebrado _____

e. Desarenadores: Número _____

Largo _____ Ancho _____ Profundidad _____

f. Escaleras de aireación (Conducción de agua)

Largo _____ No. Escalones _____ Ancho _____

g. Caja de drenaje

Filtros _____ Recambio superficial _____ Fondo _____

Ancho _____ Alto _____

h. Taludes

Corona _____ Altura promedio _____

5. Cantidad y calidad de agua

Nombre quebrada: _____

a. Bocatoma caudal de entrada _____

b. Caudal promedio estanque _____

c. Porcentaje recambio diario promedio de estanque _____

d. Temperatura del agua _____ O₂ _____ pH _____

Alcalinidad _____

6. Alimentación y alimentos

a. Lleva registros Si _____ No _____

b. Método para estimar la cantidad: Tabla Si _____ No _____ Otro _____

c. Cantidad de alimento a dar diariamente por estanque _____

d. Número de raciones al día _____

e. Peso promedio de los animales por estanque _____

f. Número de animales sembrados por estanque _____

g. Alimento utilizado: Marca _____ % Proteína _____

Con pigmento: Si _____ No _____

h. Otro tipo de alimento

Desperdicios _____ Lombriz _____ Otros _____

i. Cantidad de alimento dado por estanque _____

j. Conversión alimenticia _____

k. Realiza muestreos: Semanal _____ Quincenal _____ Mensual _____

No realiza _____

7. Manejo de alevinos

a. Procedencia de la semilla _____

b. Realiza raleo y selección

Quincenal _____ Bimensual _____ Otro _____

c. Mortalidad: Alevinos promedio _____

Adultos promedio _____

d. Lleva registros de mortalidad: Si _____ No _____

crecimiento: Si _____ No _____

e. Período que dura el engorde _____

f. Peso promedio de venta _____

g. Precio de venta _____ Y sitio _____

8. Profilaxis

a. Que tipo enfermedades presentan _____

b. Aplica tratamiento: Si _____ No _____

c. Describa el tratamiento _____

d. Preparación del estanque

Lavado del estanque _____

Días secos post cosecha _____

Aplicación de cal: Si _____ No _____

e. Realiza tratamientos profilácticos: Si _____ No _____

Con que producto _____ Dosis _____

9. Cuales son los principales problemas del cultivo : _____

10. La inversión fue mediante: Crédito Si _____ No _____

11. Considera rentable esta actividad Si _____ No _____

Anexo B

Objetivo: Identificar aspectos generales, actividad económica, conocimientos en piscicultura a un grupo de campesinos de la vereda Loma Larga del Municipio de Túquerres, Departamento de Nariño.

Nombre: _____ Lee: Si _____ No _____

Edad: _____ años

Estado civil: soltero _____ casado _____ otro _____

Cuántas personas conforman su familia _____

Lea detenidamente las siguientes preguntas y responda lo que usted crea conveniente

Nivel de estudios:

Primaria 1 2 3 4 5

Secundaria 6 7 8 9 10 11

Tecnología

Universitaria

A que actividad se dedica _____ dentro de estas actividades cual

Le representa mayores ingresos _____

Cuales son los problemas que afectan su trabajo _____

Cuales de las siguientes especies se cultivan en esta región

- ◆ Trucha
- ◆ Tilapia
- ◆ Carpa
- ◆ Cachama

Tiene experiencia en su cultivo: Si _____ No _____

Por que cree Usted que es importante el cultivo de especies piscícolas

- ◆ Genera ingresos
- ◆ Valor nutritivo
- ◆ Innovación
- ◆ Disponibilidad de agua en la fina
- ◆ Otras

Si usted es piscicultor responda las siguientes preguntas

Qué especie ha cultivado y la ha generado mayor ingreso y rendimiento

Qué alimento suministra _____

Qué problema ha tenido con este alimento _____

Qué entiende Usted por

Oxígeno _____

pH _____

Temperatura _____

Turbidez _____

Como cree usted que deben ser los suelos y como construiría un estanque para peces _____

De cuales de las siguientes entidades ha recibido capacitación

- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| - CORPONARIÑO | - Alcaldía municipal |
| - SENA | - Universidad de Nariño |
| - UMATA | - ICA |
| - Secretaría de agricultura | - INCORA |
| - Banco Agrario | - Federación de cafeteros |
| - Otras _____ | |

En que temas ha recibido capacitación

- | | |
|----------------|--------------------|
| - Agricultura | - Ganadería |
| - Piscicultura | - Especies menores |
| - Manualidades | - Otros _____ |

Que entidades han financiado proyectos de desarrollo en la región

Para usted cual es el mayor inconveniente en el desarrollo de proyectos con las instituciones

- ◆ Incumplimiento
- ◆ No hay presencia
- ◆ Crean falsas expectativas
- ◆ Difícil diligencia de formularios
- ◆ Otros

Que espera aprender con este curso de capacitación

Como cree usted que debe desarrollarse un buen curso de capacitación

Anexo C. Registro de compra y venta

Fecha de siembra	N° de animales siembra	N° de animales muertos	Fecha de venta	Observaciones

Anexo D. Registro de consumo de alimento

Fecha	N° de animales	Peso promedio	Total biomasa	% de alimento por ración	Total

Anexo E. Registros de muestreos quincenales

Fecha	N° de animales sembrados	N° del usuario	N° de animales del muestreo	Longitud promedio	Peso promedio	N° de animales muertos	N° de animales vivos

Anexo F. Contro de ingreso de peces

Fecha	N° de Animales	Vivos	Muertos	Edad	Vr unitario	Vr total

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	1
1 DEFINICIÓN 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 SITUACION LEGAL	8
4.2 CAPACITACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	9
4.2.1 Transferencia de tecnología	9
4.2.2 Fundamentos de la transferencia de tecnología.	13
4.2.3 Consideraciones sociales, económicas y culturales para la asistencia técnica y la transferencia de tecnología en acuicultura y pesca.	13
4.24 Marco legal de asistencia técnica y transferencia de tecnología	14
4.2.5 La UMATA y el proyecto de asistencia técnica a pequeños productores	18
4.2.6 El INPA.	18
4.2.7 El SENA, capacitación y asesoría al proyecto	19
4.3 REGLAMENTACION PARA EL USO DE AGUAS	19
4.4 USO, CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO	20

	Pág	
4.5	FUNDAMENTOS GENERALES DE ACUICULTURA	24
4.5.1	Situación actual y especies de mayor importancia en Colombia.	25
4.5.2	Generalidades del Cultivo de Trucha Arco Iris.	27
4.5.2.1	CALIDAD DE AGUA	28
4.5.2.2	CANTIDAD DE AGUA	29
4.5.2.3	Instalaciones	30
4.5.2.4	Manejo y alimentación	30
4.6	CARACTERISTICAS DEL TERRENO	31
4.6.1	Diseño y Construcción de estanques.	32
4.6.2	Requisitos para la instalación de explotaciones piscícolas.	33
4.7	Parámetros físico químicos y biológicos para el cultivo de trucha	34
4.7.1	Temperatura	34
4.7.2	Turbidez y calor	34
4.7.3	Oxigeno disuelto	34
4.7.4	pH	35
4.7.5	Dioxido de carbono	35
4.7.6	Amoniac	36
4.8	Profilaxis y Prevención.	36
5	DISEÑO METODOLOGICO	39
5.1	LOCALIZACION	39
5.2	DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	39
5.2.1	Analisis climatico	41

	Pág
5.2.1. Climatología general	41
1	
5.2.1. Precipitación	42
2	
5.3 Determinación del potencial de la zona para el desarrollo de proyectos piscícolas	44
5.3.1 Determinación de características físicas - químicas del agua	44
5.3.2 Diagnósticos de los proyectos piscícolas	44
5.3.3 Asesoría a proyectos productivos	44
5.4 Materiales y equipos	45
5.4.1 Material biológico	45
5.5 PLAN DE CAPACITACION	46
5.5.1 Fase diagnóstica.	46
5.5.2 Metodología de la enseñanza.	46
5.5.3 Programa de capacitación	48
6 PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	49
6.1 PRESENTACION	49
6.2 DETERMINACION DEL POTENCIAL DE LA ZONA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS PISCICOLAS	50
6.2.1 Aforos realizados en cada fuente.	50
6.2.2 Parametros físico - químicos realizados en las fuentes	52
6.3 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES	54
6.3.1 Manejo de Registros	54
6.4 PROYECTOS PISCICOLAS EN LA VEREDA LOMA LARGA	56
6.4.1 Infraestructura.	56

	Pág
6.4.2 Nivel tecnológico	57
6.4.3 Alimentación	58
6.4.4 Manejo de los animales durante el cultivo.	58
6.5 ASESORIA PROYECTOS PRODUCTIVOS	62
6.6 PLAN DE CAPACITACION	63
6.6.1 Metodología de la enseñanza.	65
6.6.2 Recursos técnicos.	65
6.6.3 Recursos económicos.	66
6.6.4 Evaluación del proceso de capacitación.	66
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
7.1 CONCLUSIONES	68
7.2 RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	73

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.	Caudal de estanques de la vereda Loma Larga	51
TABLA 2.	Relación parámetros físicos químicos	53
TABLA 3.	Tasa de alimentación promedio para alimentación de trucha	59
TABLA 4.	Estanques de la vereda Loma Larga	61
TABLA 5.	Muestreos tres meses después de la siembra	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	Municipio de Tuquerres	40
FIGURA 2.	Hidrografía del Municipio de Túquerres	43
FIGURA 3	Modelo de estanque piscícola	55

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.	Encuesta a piscicultores de la vereda Loma Larga	74
ANEXO B.	Conocimiento técnico en piscicultura	77
ANEXO C.	Registros de compra y venta	81
ANEXO D.	Registros de consumo de alimento	82
ANEXO E.	Registros de muestreos quincenales	83
ANEXO F.	Control de ingreso de peces	84
ANEXO G.	Lista de asistencia a curso de piscicultura Colegio Agrícola de la Sábana	85
ANEXO H.	Lista de asistencia a curso de piscicultura vereda Loma Larga	86