

TELF: 094572152

CORREO: motelpezlo1978@hotmail.com

1. MARCO REFERENCIAL

1.1.- TEMA

Crear un manual de crianza de truchas Arco Iris en piscinas de hormigón armado, para la difusión a los pequeños productores de Guayllabamba en la Provincia de Chimborazo.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada día surgen nuevos retos, y a los cuales se deben enfrentar de modo creativo e innovador. Los estilos de trabajo cambian en todo momento y se da una transformación total con la tecnificación de procesos, ayudándonos para generar trabajo y no esperar al solo consumo, sino producir.

La crianza de truchas demanda a seguir estrictos procedimientos, desde cuando son alevines hasta la entrega al cliente, por lo que se está ejecutando la crianza en forma artesanal, desperdiciando los recursos reinantes en la zona producción.

1.3.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto constituye una herramienta muy importante, para los productores de truchas, el cual servirá para aprovechar de mejor manera los recursos.

Se propone crear un manual de crianza de truchas Arco Iris, para la difusión a los pequeños productores de Guayllabamba en la Provincia de Chimborazo.

Para su creación se partió del Manual de Buena Practicas Acuícolas del Gobierno Mexicano y de la Empresa Productora de Alimentos “Piscis” del Ecuador.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

Los cuidados que necesitan las truchas, requieren la implementación de mejorías en los procesos que se maneja actualmente en la zona. Se ha visto la necesidad de implementar un Manual que descarte la crianza artesanal por uno que tecnifique su proceso, mejorando la explotación de los recursos y a su vez generando plazas de trabajo por ser rentable su producción.

1.5.- OBJETIVOS

1.5.1.- OBJETIVO GENERAL

Crear un manual de crianza de truchas Arco Iris, para la difusión a los pequeños productores de Guayllabamba en la Provincia de Chimborazo.

1.5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información sobre las truchas Arco Iris.
- Crear una herramienta con fundamentos técnicos de crianza de truchas en todo su proceso de desarrollo.
- Realizar videos de información y la publicación en el Internet.

- Implantar hojas de control, para el registro mensual del proceso.
- Difundir a los productores de truchas, el contenido del manual para mejorar su producción.

2. MARCO TEÒRICO

2.1.- FUNDAMNETACI3N FILOS3FICA

Existen varias especies de este pez perteneciente a la familia de los Salmonidae, susceptibles de ser cultivadas, pero la que ha logrado mayores éxitos es la trucha arco iris (*Salmo Gairdnerii* Richardson), por su rápido crecimiento, la facilidad con que se adapta al alimento artificial y su tolerancia a las temperaturas elevadas, menor contenido de oxígeno en sus aguas y resistencia a las enfermedades.

A.-DESCRIPCI3N:

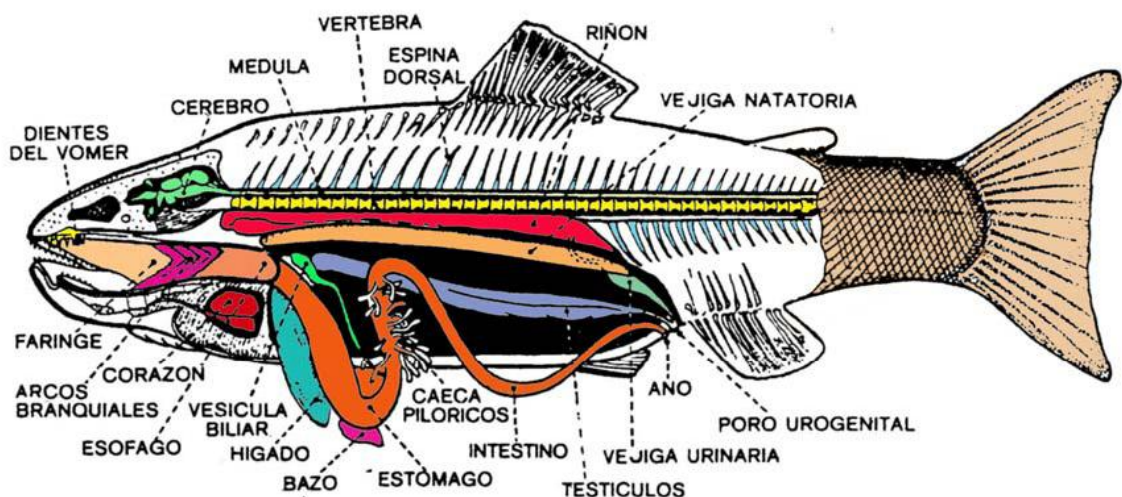
Su cuerpo es alargado y un tanto comprimido. Se caracteriza por poseer unas escamas bastante pequeñas, aunque su coloración varia dependiendo del hábitat donde se encuentre y de su alimentación. La cantidad de mucosidad es un tanto exagerada con respecto a la que poseen otros peces y esta a su vez, le ayuda a nadar fácilmente en los torrentes, donde acostumbra pasar la mayoría del tiempo.



B.- APARATO DIGESTIVO

La trucha es un animal carnívoro, normalmente usa sus ojos para la localización e identificación de los animales que constituyen sus presas.

El alimento pasa a través del esófago hasta un estomago en forma de U. El estomago posee un fuerte musculatura que puede distenderse cuando la comida es abundante. Existe un esfínter muscular entre el estomago e intestino y, justamente al extremo de este, hay numerosos procesos huecos, a semejanza se los dedos de un guante, utilizados para incrementar el área de esta parte del intestino. Su número es variable pero habitualmente superior a treinta. El resto del intestino consiste en un tubo liso y enrollado que se abre al exterior por el ano, justo detrás de la aleta pélvica. A la entrada del tórax, existe un hígado pardo rojizo, con una vesícula biliar esférica. El tejido pancreático se encuentra diseminado, en esta región. Un bazo rojo y oscuro, con forma de lenteja, esta también en esta zona.



C.- FACTORES DETERMINANTES EN LA CRIANZA

El crecimiento de los alevines se ve influenciado por numerosos factores entre los que se encuentran:

- La temperatura, cantidad y calidad del agua
- La alimentación recibida
- La densidad de ellos por unidad de superficie
- El grado de limpieza general de las piscinas.

1.- Temperatura del agua

Influencia de la temperatura del agua en el crecimiento de los alevines de trucha Arco-iris

Temperatura del agua en °C	Talla en cm. al cabo de:			
	60 días	90 días	120 días	150 días
5	2,5	3	3,5 - 4	5
7	3,0	3,5	4,5	5,5
10	3,3 -5	4,5	5-7	5,9
12	4	6	8	10
15	5	7	9	11

En este cuadro podemos ver que un alevín en agua a 5°C, tendrá a la misma edad, la mitad de la talla conseguida por otro en agua a 15°C. ¹

¹ Tabla FONAIAP "Venezuela" Marzo 1983

2.- CANTIDADES DE AGUA

Cantidades de agua requeridas en las distintas fases del cultivo

(Por minutos)
Incubación: 0,5 litros/min./1000 huevos
0 a 3 meses: 1 a 3 litros/min./1000 alevines
Truchas 4 a 7 cm.: 4 a 8 litros/min./1000 peces
Truchas de 7 a 10 cm.: 20 litros/min./1000 peces
Truchas de 10 a 30 cm.: 4,0 litros/min./kg. de trucha

3.- REQUERIMIENTOS DE OXIGENO

Requerimientos de oxígeno disuelto en el agua:

8 9 mg/l	= óptimo
6,5 7 mg/l	= aceptable
5 mg/l	= crítico
4 mg/l	=respiración anhelante
3 mg/l	= insuficiente, mortal
1,5 mg/l	= rápidamente mortal

Tabla: Compuestos químicos en el agua para el cultivo de truchas en la Unión Europea

Sustancia	Límite máximo
Mercurio (Hg)	0.05 µg/l
Plomo (Pb)	0.03 mg/l incubación de huevos 0.07 mg/l
Cadmio (Cd)	Aguas blandas: 0.004 mg/l Aguas duras: 0.012 mg/l
Cobre (Cu)	0.1 mg/l
Niquel (Ni)	0.02 mg/l
Cromo (Cr)	0.05 mg/l
Aluminio (Al)	0.1 mg/l
Arsénico (As)	0.05 mg/l
Manganeso (Mn)	0.1 mg/l, tolerancia hasta 8 mg/l dependiendo de la química del agua
Bifenilos policlorados	14 ng/l
DDT	1.0 ng/l
Lindano (γ-HCH)	80 ng/l
Fenoles	6 – 17 ng/l
Petróleo	0.3 mg/l
Gasolina	1.0 mg/l

Fuente: Schlotfeldt y Alderman, 1995. *A practical guide for the freshwater fish farmer.*



4.- FRECUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN.

A las truchas que apenas comienzan a comer, se le deben dar raciones muy pequeñas a intervalos de una hora, durante las ocho horas de la jornada normal de trabajo.

5.- DENSIDAD DE POBLACIÓN

Hay que tener constantemente la población de las piscinas en la proximidad de la máxima carga admisible, pero sin sobrepasarla. Cantidad máxima de alevines de diversos tamaños, que pueden colocarse en un metro cuadrado.

Longitud de los alevines en cm.	Cantidad máxima por m2 de piscina	
	Circulares	Rectangulares
2,0	20.000	10.000
2,5	14.500	7.000
3,0	7.500	3.750
3,5	6.000	3.000
4,0	4.600	2.300
4,5	4.000	2.000
5,0	3.400	1.700
6,0	2.000	1.000
7,0	500	250

6.- LIMPIEZA GENERAL DE LAS PISCINAS

- Previo a la desinfección, mantener las piscinas secas durante 15 a 20 días.
- Fregar con solución desinfectante, siguiendo las indicaciones del producto.
- Posteriormente, lavar con agua limpia.
- Limpieza y desinfección del filtro, de los canales y tuberías que conducen el agua.

D.- INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA CRIANZA DE TRUCHAS

1. Presa o dique de toma de agua en el do o quebrada

Permite regular, mediante una compuerta, el paso permanente del volumen de agua necesario. La más sencilla y menos costosa es la Vertical, constituida por tablillas correderas. También existe la toma de agua con rejilla horizontal, presenta la ventaja de mantener el agua más limpia que la anteriormente mencionada. Una rejilla de 1 m² permite el paso de 1 m³ de agua por minuto.

Ventajas y desventajas del agua, según su origen:

Ventajas

Río-Quebrada	Manantial
Mayor contenido de oxígeno disuelto en el agua	Agua limpia y temperatura constante

Desventajas

Sujeta a turbidez	Casi siempre tiene bajo estacional nivel de oxígeno disuelto.
-------------------	---

2. Canal general de conducción de agua

Lleva el agua desde la toma hasta la truchifactoría. Debe estar sólidamente construido a fin de evitar derrumbes u otros inconvenientes. Debe tener inclinación suave para permitir la fácil circulación de los volúmenes de agua requeridos por la truchifactoría. Es conveniente colocar obstáculos o escalonar el canal, para que el agua llegue más oxigenada al estanque de distribución.

3. Estanque de decantación y distribución del agua

Es conveniente que el agua destinada a alimentar los estanques de alevinaje, cría y reproductores, pase primero por un estanque de decantación y distribución. En el fondo de este estanque, que debe ser en fuerte pendiente, quedarán depositados la arena y el lodo que de otra forma entorpecerían el normal desarrollo del cultivo. La distribución del agua a los estanques se puede hacer por tubería o por canales. Los tubos tienen la ventaja de controlar los caudales de agua mediante válvulas o grifos, y la desventaja de que si ocurre cualquier obstrucción, es más difícil localizarla y repararla. Por otro lado, los canales facilitan un mayor control del agua que circula por ellos y cualquier obstáculo es más evidente. En ellos el agua se controla por compuertas.

4. Filtro para la sala de incubación

Se considera indispensable construir un filtro para la sala de incubación, puesto que tanto los huevos como los alevines de temprana edad requieren de agua muy limpia. El material filtrante puede ser canto rodado, grava, arena y carbón mineral. Se colocan capas superpuestas de estos materiales ya través

de ellos circula el agua, pasando luego sin sedimento, a través de tuberías, a la sala de incubación. Estos filtros no deben ser muy pequeños, mientras mayor sea su superficie, mayor su eficiencia.

5. Local de incubación y primer alevinaje

Los más utilizados son los sistemas de incubadora horizontal y la incubadora vertical de bandejas superpuestas.



Fertilización

La segunda de éstas tiene las siguientes características: mayor cantidad de huevos por metro cuadrado, menor mantenimiento, se utiliza exclusivamente en incubación y no en el primer alevinaje, necesita agua muy pura.

La incubadora vertical de bandejas superpuestas, tiene ocho bandejas en cada uno de sus departamentos y cada una de ellas tiene capacidad para alojar 12.000 huevos, cuando las condiciones del agua son ideales.

6. Estanques de alevinaje

En ellos se crían los alevines. Deben estar parcialmente a la intemperie, para ir acostumbrando a los alevines a la luz. Su construcción puede ser en concreto, fibra de vidrio o cualquier otro material de superficie lisa para evitar su rápido deterioro, debido a la circulación del agua. Su forma puede ser rectangular o circular. Las dimensiones recomendadas en estanques rectangulares son de 5 a 7 m. de longitud por 0,60 -1 m. de ancho y 0,40 -0,60

m. de altura. Los estanques circulares tienen la ventaja que su masa acuosa está en continuo movimiento, impide la formación de zonas muertas carentes de recambias y ofrece mayor limpieza por recogerse en el centro todas las deyecciones y residuos alimenticios. Además, permite duplicar y hasta triplicar la densidad de población de peces, en relación con la adoptada normalmente para los estanques rectangulares.

7. Estanques para cría, engorde y reproductores

a.- Estanques circulares

En este tipo de estanque, normalmente construido de cemento, el diámetro varía de 3,5 a 7 metros; el fondo no es plano sino inclinado, con pendiente de 3 a 4% y una profundidad de 0,80 a 1 metro.

b.- Estanques rectangulares

Pueden construirse por simples excavaciones en tierra, o hacerse de concreto armado, ladrillos, etc.

c.- Estanques de tierra o de fondo natural

Su anchura no debe exceder los 5 metros, de forma que el alimento pueda distribuirse regularmente. La longitud varía entre 10 y 30 metros y la profundidad entre 0,75 y 1 metro.

Este tipo de estanque tiene la ventaja de ofrecer a las truchas un ambiente más afín a su hábitat natural y además, la notable economía que se obtiene en su construcción. Respecto a los construidos en cemento, presenta las siguientes desventajas: mayor mano de obra para mantenerlos limpios, necesidad de mayor superficie útil, mayor dificultad para control y prevención de enfermedades infecciosas, mayores pérdidas de alimento.

d.- Estanques de hormigón o concreto armado

Este tipo de estanque precisa de una mayor inversión. La longitud varía entre 10 a 50 m., la profundidad 1 a 1,20m. y la anchura 3 a 6m.



e.- Tanques o silos de engorde

La crianza de truchas en una unidad vertical, no sólo reduce la superficie ocupada por los estanques tradicionales, sino que las truchas se desarrollan más vigorosamente debido a su corriente de agua ascendente; este tipo de silo es interesante en zonas accidentadas o cuando el precio del terreno es muy elevado. En otros países se han realizado experiencias con silos a escala comercial. Una de ellas es la siguiente: Un tanque cilíndrico de 5 metros de altura y 2,3 metros de diámetro, instalado en una plataforma que lo mantiene elevado del suelo y con una capacidad de unos 20.000 litros es alimentado por medio de una bomba con 30 litros de agua por segundo. La renovación del agua es, por consiguiente, cada 11 minutos aproximadamente. El agua se introduce en el tanque por medio de un tubo central que la deposita a 20 cms.

del fondo del mismo, para ascender por el silo y evacuarse por su parte superior.

8. Canales o tuberías particulares de suministro de agua a cada grupo de estanques

Las tuberías o canales que van a alimentar a cada grupo de estanques debe partir del embalse de decantación o distribución del agua. Si son tuberías deben estar provistas de llaves o válvulas dobles y si son canales deben poseer compuertas verticales graduadas. Para que el agua circule con facilidad se requiere una pendiente mínima de 4%.

9. Canales de desagüe

Los canales de desagüe están ubicados en el lado opuesto a la entrada del agua. La pendiente mínima indicada es del 6% para facilitar la salida de los residuos y el rápido vaciado del estanque cuando sea necesario. El agua procedente de estos desagües irá a dar a la parte más baja del termo, donde se forma una especie de depósito y de aquí pasa al río o fuente de agua. Sólo en caso de emergencia este volumen de agua se puede re oxigenar y por bombeo pasarla a los estanques de engorde, solamente.

10. Dependencias anexas

En toda truchifactoría es necesaria la construcción de instalaciones anexas, como son los depósitos para alimentos y maquinarias, vivienda del encargado, oficina, sala de matanza y todas aquellas instalaciones que permiten el buen funcionamiento de una empresa de este tipo.

E.- CICLO PRODUCTIVO DE LAS TRUCHAS

El ciclo productivo de las truchas atraviesa por cuatro grandes fases:

-Reproducción artificial

-Incubación de huevos

-Alevinaje

-Crianza y engorde

1.- REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL

Se inicia con la selección y crianza de los reproductores, para las que debe tomarse en cuenta:

a) Edad de las truchas

b) Robustez y tamaño

c) Su buen aspecto

Generalmente se escogen aquellas que han adquirido un desarrollo sobresaliente dentro del grupo, ya que sus crías conservarán esa característica de precocidad.

La trucha arco-iris se puede considerar sexualmente madura después de los dos años de edad. Deben eliminarse como reproductores después de los 6 años, pues generalmente a partir de esta edad comienza a declinar su potencial genético. Una trucha resistente al manejo, fuerte y vigorosa, presenta signos positivos para escogerla como reproductor.

Cuando se aproxima la fecha de maduración de los machos y las hembras, las características sexuales secundarias se hacen más acentuadas. En el macho la banda irisada se hace más brillante y la mandíbula inferior se vuelve más pronunciada hacia arriba, característica que mantienen durante toda su vida.

Una vez alcanzada la madurez sexual, las hembras presentan el vientre abultado y el orificio genital aparece hinchado y con una coloración rojiza. Cuando en la factoría se encuentran truchas de diferentes edades, no se

deben seleccionar hembras viejas para ser inseminadas por machos jóvenes, debido a que habrá predominancia en la descendencia del sexo masculino y esto no interesa al truchicultor, porque la hembra es de mayor peso y tamaño que el macho. Desde el punto de vista comercial es más importante obtener hembras, puesto que representan un mayor peso y por ende una mayor ganancia.

1.1.- DESOVE Y FECUNDACIÓN ARTIFICIAL

El desove comprende la operación de extraer los huevos de una hembra madura. Una vez extraídos los huevos de cuatro hembras, se mezclan con el semen del macho, iniciando el proceso de inseminación artificial.

El método más aconsejable es el seco, ya que se consigue una mayor y casi total fecundación. Este consiste en recoger los huevos de 4 ó 5 hembras en un recipiente bien seco y limpio, depositando sobre ellos el semen del macho y sólo después de la fecundación se les incorporarán agua.

Actualmente el método húmedo no es muy utilizado, debido a que en el agua, el esquema pierde rápidamente su poder fecundante y por otra parte, el micrópilo del huevo se obstruye en el agua, impidiendo su fecundidad. Es importante no separar los huevos del líquido celó mico que los acompaña, al ser extraídos de la trucha, debido a que este líquido favorece la motilidad del esperma, aumenta la amplitud de sus desplazamientos y prolonga su vida.

Una vez depositado el semen en los huevos, se mezclan con ayuda de una pluma de ave. Pasados cinco minutos se le incorpora agua y se vuelve a mezclar varias veces para dejar posteriormente en reposo durante 10-20 minutos. Transcurrido este tiempo, se procede al lavado de los huevos fertilizados para eliminar el exceso de semen, restos de posibles huevos

deteriorados, líquido celó mico y excrementos que hayan podido salir junto con los productos sexuales (esto sucede cuando no se dejan los reproductores en ayuno durante unos tres días aproximadamente, antes de realizar el desove y la fecundación artificial). Una vez limpios los huevos, son colocados en las incubadoras.

2.- INCUBACIÓN

Se llama así al proceso biológico que transcurre desde la fecundación hasta la eclosión. La incubación se puede dividir en dos fases: desde la fecundación hasta la aparición del embrión y desde ésta a la eclosión.

La primera fase es la más delicada y es importante evitar tocar los huevos con objetos duros que puedan causar problemas durante el desarrollo embrionario.

Los huevos muertos son fácilmente identificados por su apariencia blanca y opaca. Se extraen con pinzas y/ o aspiración con tubos de vidrio, para evitar que sean invadidos por el hongo **Saprolegnia sp** y que éstos pasen a los huevos vivos.

Actualmente se puede evitar el manipuleo de limpieza durante esta primera fase, utilizando soluciones desinfectantes que impidan el desarrollo de estos hongos, permitiendo que esta fase transcurra en la mayor tranquilidad. En caso de no usar desinfectantes, la extracción de huevos muertos se haría según las necesidades de limpieza. La segunda fase es más manejable y los huevos reciben el nombre de huevos embrionados o comerciales. Es en esta fase cuando los huevos se pueden transportar de un sitio a otro sin ningún peligro.

El tiempo que tarda la incubación depende entre otros factores de la temperatura del agua, siendo la óptima para esta fase de 7,8°C a 12°C.

2.1.- CUIDADOS NECESARIOS DURANTE LA FECUNDACIÓN E INCUBACIÓN

2.1.1. Desinfección de instalaciones

Mantenerlos secos 15 a 20 días.

Limpiar y desinfectar sus paredes.

2.1.1.- Desinfección de útiles.

-Las redes y demás utensilios deben ser bien desinfectados, pre y pospuso.

-Realizar la limpieza en un recipiente plástico.

-El período de exposición a la solución desinfectante debe ser lo más prolongado posible. Antes de utilizar los utensilios, deberán lavarse muy bien con agua limpia.

En la desinfección deben utilizarse productos a base de amonio cuaternario 800 ppm y yodo orgánico 100 ppm.

2.1.3. Distribución de los huevos

-Al colocarlos en las bandejas, los huevos deben distribuirse uniformemente en una sola capa.

-El número de huevos seña de 400 por decímetro cuadrado, así, una bandeja de 50 x 50 cm. contendrá 10.000 huevos.

2.1.4 Cuidados durante la incubación de los huevos

- Retiro de huevos muertos. Es necesario retirar los huevos muertos, cuyo aspecto opaco y blanquecino contrasta con la transparencia y

color ambarino de los vivos. En caso de utilizar desinfectante no se requiere esta operación.

- Los huevos deben permanecer inmóviles hasta que se vean claramente los embriones (aparición de los ojos).
- Cuando ha habido crecida del río del que se toma el agua, habrá dejado una notable capa de lodo en el fondo de la bandeja de incubación. En este caso es imprescindible proceder a la limpieza.

2.1.5. Útiles y productos a utilizarse durante la incubación

-Tazas para reunir los huevos.

-Pluma de ave, para mover los huevos.

-Pinzas para retirar los huevos muertos.

-Pipetas, también para retirar los huevos muertos.

Estas deben tener 6 u 8 mm. de diámetro y sus bordes redondeados para no herir la membrana de los huevos.

3.- ALEVINAJE

3.1.-ECLOSIÓN

El nacimiento no se produce como una explosión, sino que pasan varios días desde que aparecen los primeros alevines hasta que salen los últimos. Durante este tiempo, se procede a retirar los huevos que no van a eclosionar, así como los alevines defectuosos: con dos cabezas, retorcidos en espiral, etc., y finalmente las cáscaras. Todo esto se absorbe con un tubo de goma o plástico y con cuidado de no arrastrar larvas sanas. Con ello ha terminado la incubación.

3.2.- PERIODO LARVARIO

En piscicultura se entiende por período larvario, el comprendido entre el nacimiento de los peces y el momento en que comienzan a comer. Cuidados durante el período larvario. Es éste el período más delicado y el desarrollo, manejo y cuidado de los peces en esta etapa va a incidir muy directamente en el éxito de la producción prevista.

3.3.- Primera fase.

Durante este tiempo los alevines se nutren de las reservas almacenadas en su vesícula vitelina, no aceptando ningún otro tipo de alimento que se les proporcione. Por esta razón, los únicos cuidados que requieren son los siguientes:

1. Limpieza de las pilas

-Retirar los alevines muertos, teniendo ante todo cuidado de no tocar la vesícula de los alevines vivos, pues su membrana es tan delicada que sufre con cualquier pequeño roce.

-No mover los alevines y en caso de necesidad, nunca se hará esto directamente, sino provocando corrientes de agua mediante el movimiento de plumas.

-La limpieza debe hacerse cada vez que sea necesario, ya que durante este período son muy delicados, hecho que debemos tener muy en cuenta para molestarlos lo menos posible.

2. Iluminación

-Los alevines recién nacidos se deben proteger de la luz directa. Desde el momento en que se distribuyen es recomendable que dispongan de la iluminación necesaria para ver y atrapar las partículas alimenticias. El cambio

se hará paulatinamente, en los tres o cuatro días que anteceden a la primera distribución de alimentos.

No es aconsejable esperar a la total absorción de la vesícula para empezar a acostumbrar al alevín a la alimentación externa, pues aunque está comprobado que dispone de reservas alimenticias por algunos días, incluso después de la desaparición de su vesícula, ésta demora puede incidir en su adaptación y su desarrollo puede verse peligrosamente amenazado.

Por esta causa, la alimentación debe iniciarse cuando aún disponen de la tercera o cuarta parte de sus reservas vesiculares. La distribución de alimentos debe iniciarse en las pilas de alevinaje, que al estar en el interior, hace posible mantener a los alevines en la semioscuridad, pero con la luz necesaria para que puedan ver y atrapar las partículas de alimento. Hasta hace pocos años, la alimentación de las truchas pequeñas y grandes se hacía con vísceras procedentes de los mataderos industriales, más o menos triturados de acuerdo al tamaño de los peces. Tal sistema de alimentación pequeña mucho tiempo y espacio de almacenamiento. Hoy en día se utilizan alimentos secos o concentrados. Los alimentos concentrados para peces, deben almacenarse en sitios frescos y secos y durante un tiempo no mayor de tres meses. Impedir su exposición al sol, para mantener su calidad. El alimento rancio o descompuesto debe ser desechado. La distribución del pienso se hace a criterio del piscicultor. En esta fase conviene ser generosos, ya que se trata de acostumbrar a los peces a comer, y por otra parte, aún suponiendo que damos al día pienso en exagerada proporción de 10% del peso vivo, con 10 gramos alimentaremos sobradamente a unos 10.000 alevines. Otro de los cuidados que debemos tener durante esta fecha es efectuar una limpieza

diaria de las pilas de alevinaje, para ello nos ayudamos con una brocha de pintar de pelo fino.

3. PROPUESTA

UBICACIÓN DE LA ZONA DE EJECUCIÓN

Parroquia	Guayllabamba,
Cantón	Chambo
Provincia	Chimborazo
País	Ecuador (Sud-América)

La falta de accesoria técnica, lleva a los productores de truchas en la zona a comprar los alevines en millares de aproximadamente 15 días, siendo estos aptos para aclimatarse en nuestro habitat adecuado. Siendo muy necesario la reproducción en nuestras propias instalaciones.

A.- INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA CRIANZA DE TRUCHAS

1. Presa o dique de toma de agua

Las afluentes hídricos de la zona, nos da el punto de partida por estar situada en un lugar



privilegiado de la Cordillera , teniendo innumerables vertientes con el caudal necesario para la producción.

1.1.- Temperatura del agua

Según datos obtenidos de cuadros referenciales de la Unión Europea de las condiciones del agua para la crianza óptimas, hacemos referencia con la calidad de nuestro recurso hídrico.

Temperatura del agua en °C	Talla en cm. al cabo de:			
	60 días	90 días	120 días	150 días
12	4	6	8	10
15	5	7	9	11

1.2.- CANTIDADES DE AGUA

El caudal de la fuente es de 60 lts/mim, pero tan solo se utiliza para este propósito 20 lts/mim, distribuidos para 4 piscinas, el restante utiliza para consumo humano y desfogue a las quebradas aledañas. Estando en los parámetros adecuados para la producción.

O a 3 meses: 1 a 3litros/min./1000 alevines

Truchas 4 a 7 cm.: 4 a 8 litros/min./1000 peces
Truchas de 7 a 10 cm.: 20 litros/min./1000 peces
Truchas de 10 a 30 cm.: 4,0 litros/min./kg. de trucha



2. Canal general de conducción de agua

Lleva el agua desde la vertiente hasta las piscinas. Construida sólidamente a fin de evitar derrumbes u otros inconvenientes. Tiene inclinación suave para permitir la fácil circulación de los volúmenes de agua requeridos. La altura a la cual cae le permite disolverse las partículas de oxígeno.

3.



Estanque de decantación y distribución del agua

Es conveniente que el agua destinada a alimentar las piscinas pase primeramente por un estanque el mismo que debe ser fuerte en pendiente, ahí quedarán depositados la arena y el lodo que de otra forma entorpecerían el normal desarrollo del cultivo. En el sector existen vertientes, el agua es pura y de buena calidad, y van directamente sin contaminantes a las piscinas.



4. Local de incubación y primer alevinaje.

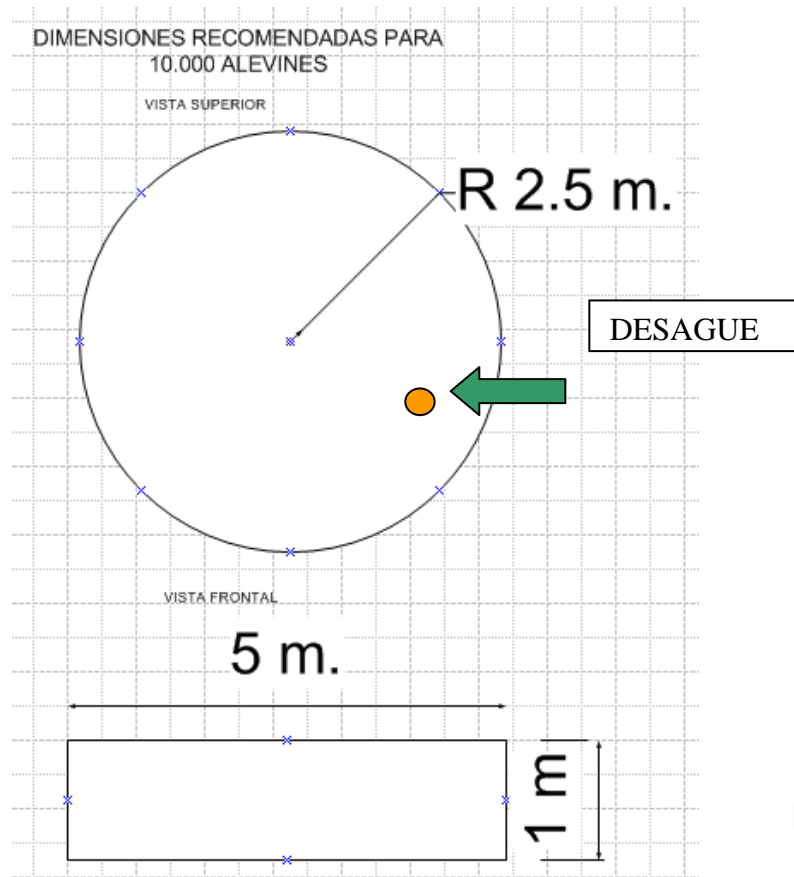
Se puede seleccionar las truchas de mayor tamaño, en una piscina para su maduración y producción de huevos.



5. Estanques

de alevinaje

Puede ser de forma circular, con la finalidad de aprovechar los movimientos circulares que genera la alimentación de agua. Concentrando los desperdicios en la parte central y el transito armonioso de los alevines en la parte central y el transito armonioso de los alevines



6. Estanques

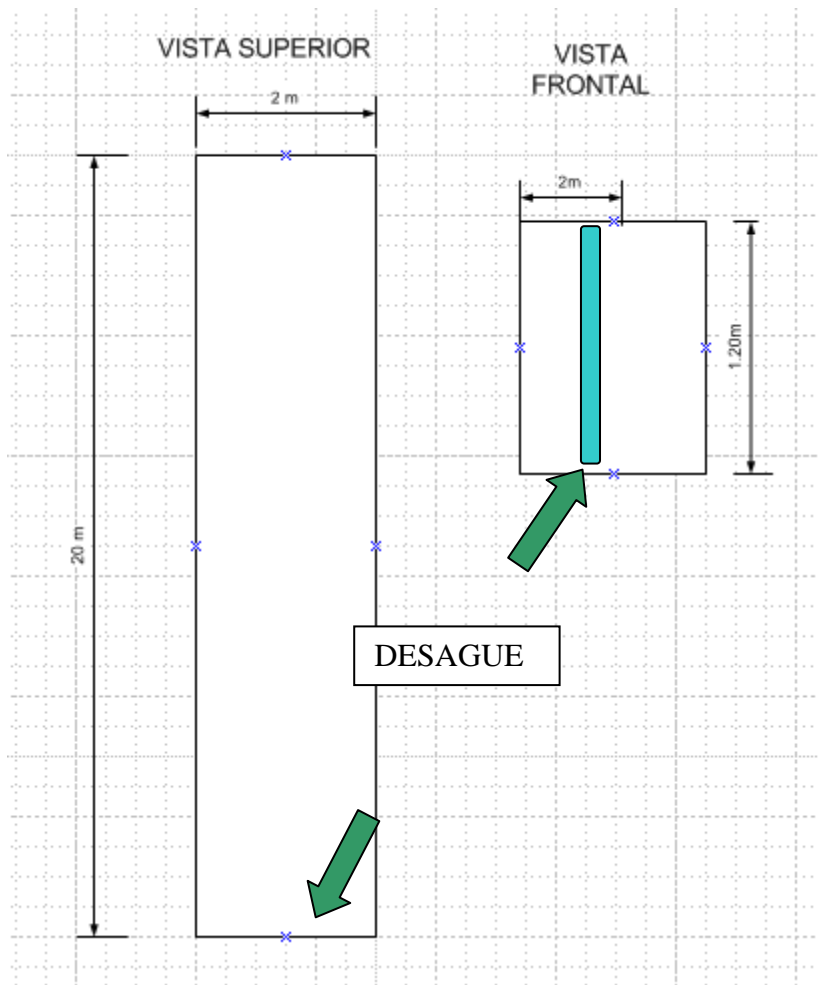
para

cría, engorde y reproductores

Estanques rectangulares

Son de hormigón armado y utilizados para el desarrollo de las truchas hasta su etapa final





7. Canales de desagüe

La pendiente mínima es del 6% para facilitar la salida de los residuos y el rápido vaciado del estanque cuando sea necesario.



B.- CICLO DE PRODUCCIÓN DE LAS TRUCHAS

1.- ALEVINAJE

1.1.- PERIODO LARVARIO

Los alevines son adquiridos mediante la compra por millares, los cuales vienen en fundas plásticas con oxígeno, garantizando la vida hasta la entrega y la climatización en la piscina circular de alevinaje.



Se deja en el interior de la piscina de 20 a 30 minutos, hasta que exista el equilibrio térmico de las dos partes. Tiempo en el cual los alevines pueden sobrevivir en la temperatura a la cual está el agua.



Su alimentación se lo realiza con balanceado, de acuerdo a la etapa de crecimiento. Piscis, es el alimento recomendado que da resultados óptimos con una temperatura del agua de 16 a 18 grados llegan de 250 a 300 gramos en 5-6 meses, con una frecuencia de alimentación de 8 a 10 veces al día.

Piscis es un balanceado extruido que flota en el agua varias horas, cocinado a altas temperaturas y libres de bacterias, parásitos y hongos. Al flotar todas las partículas, estas son comidas y se evita pérdidas en el fondo de las piscinas.



El tamaño del grano depende de la edad del alevín como su contenido proteínico, garantizando el desarrollo óptimo en todo su crecimiento.



1.2.- CRIANZA Y ENGORDE

Se lo realiza el cambio de la piscina de alevinaje a las de engorde a los 2 meses, con un peso aproximado de 4 gr. Y su tamaño aproximado de 6 cm.



La calidad, cantidad de agua garantizan su buen desarrollo, como el cuidado y su alimentación con frecuencia.



4.- CONCLUSIONES.

- Sé creó un manual de crianza de truchas arco iris en piscinas de hormigón armado, para la difusión a los pequeños productores de Guayllabamba en la Provincia de Chimborazo.
- Sé recopiló información sobre las truchas arco iris.
- Sé creó una herramienta para tecnificar la crianza de truchas en todo su proceso de desarrollo.
- Sé realizó videos de información y la publicación en el Internet.
- Sé implantó hojas de control, para el registro mensual del proceso.
- Sé difundió a los productores de truchas, el contenido del manual para mejorar su producción.

5.- RECOMENDACIONES.

- Realizar un examen en un laboratorio de la composición química del agua, para apegarnos a las normativas internacionales.
- El mantenimiento de las piscinas deben realizarse diariamente para evitar la contaminación de sus aguas.

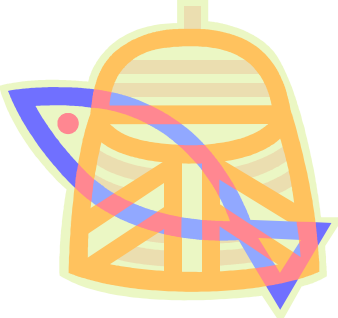
- Cercar el área de crianza, para evitar contaminantes y agentes ajenos que dañen la producción.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- Para su creación se partió del Manual de Buena Practicas Acuículas del Gobierno Mexicano.
- Información de la Empresa Productora de Alimentos “Piscis” del Ecuador.

7.- ANEXOS

- Hojas de control de alimentación
- Hojas de control de mantenimiento de las piscinas
- Videos de información.

	HOJA DE REGISTRO		Registro No.:1
	Registro de control de alimentación de truchas arco iris		Código: MTPM
	Elaborado por: Ma Teresa P	Fecha: 15-11-2008	
	Aprobado por:	Fecha:	Pág.: 1 de 1

No.	Fecha de alimentación	Tipo de Balanceado	Cantidad	Número de Alevines	Firma Responsable	Observaciones

PRODUCTOR.

ANALISIS ECONOMICO

PROYECCION PRODUCTIVA EN EL AÑO DE IMPLANTACION

GASTO ALIMENTO

PISCINA	CANTIDAD	CAPACIDAD ALEVINES	INDICE DE MORTALIDAD 5%	COSTO ALEVINES	COST c/u	PESO EN Kg.	QUINTALES CONSUMIDOS	PRECIO c/qq	COST. ALIMENT
REDONDA	1	10.000	500	750	0,075	1583	11	95	1045
RECTANGULAR	3	15.000	750	1125	0,075	2375	21	90	1890
LAGUNA	1	500	25	37,5	0,075	79	0,55	90	49,5
TOTAL	5	25.500	1.275	1912,5					

MANO DE OBRA	
MANTENIMIENTO	1.600
ASESORIA	60
TOTAL	1.660

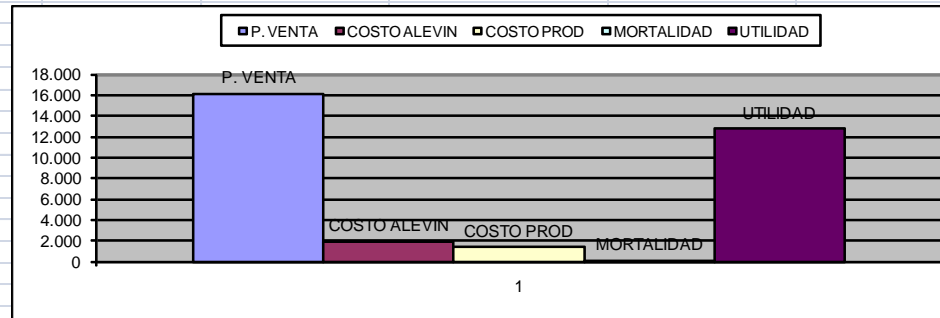
TRANSPORTE	
ALIMENTO	50
CONTROL	32
SUBTOTAL	82
TOTAL	1.742

COSTO CADA ALEVIN	
ADQUISICION	0,075
PRODUCCION	0,068
TOTAL	0,143

PISCINA	ALEVINES VIVOS	CANT EN Kg.	PVP	COMPRA ALEVINES	PERDIDA MORTALIDAD	COSTO DE PROD
REDONDA	9.500	1.583	6.333	750	37,5	1361
RECTANGULAR	14.250	2.375	9.500	1125	56,25	2042
LAGUNA	475	79	317	37,5	1,88	475
TOTAL	24.225		16.150		95,625	

P. VENTA	16.150
COSTO ALEVIN	1.913
COSTO PROD	1.402
MORTALIDAD	96
UTILIDAD	12.740

EL Kg. SE COMERCIALIZA A 4 DÓLARES EN LA PLANTA
 COSTO DE CADA FUNDA DE 5000 ALEVINES ES 350
 CADA Kg. EN PROMEDIO TIENE 6 TRUCHAS
 1 QUINTAL EN PROMEDIO CONSUMEN EN 3 SEMANAS LAS \$10000
 2 QUINTAL EN PROMEDIO CONSUMEN EN 3 SEMANAS LAS \$15000
 0,55 QUINTALES EN PROMEDIO CONSUMEN EN 3 SEMANAS LAS \$500
 TARDAN EN PROMEDIO 8 MESES PARA PODER COMERCIALIZARSE
 COSTO QUINTAL DE ALIMENTO \$90
 COSTO DE MANTENIMIENTO A \$50 CADA SEMANA



ANALISIS ECONOMICO

CAPACIDAD PRODUCTIVA ACTUAL						GASTO ALIMENTO			
PISCINA	CANTIDAD	CAPACIDAD ALEVINES	INDICE DE MORTALIDAD 5%	COSTO ALEVINES	COST c/u	PESO EN Kg.	QUINTALES CONSUMIDOS	PRECIO c/qq	COST. ALIMENT
REDONDA	2	20.000	1.000	1500	0,075	3167	22	95	2090
RECTANGULAR	6	30.000	1.500	2250	0,075	4750	42	90	3780
LAGUNA	1	500	25	37,5	0,075	79	0,55	90	49,5
TOTAL	9	50.500	2.525	3787,5					

MANO DE OBRA	
CONSTRUCCION	7.045
MANTENIMIENTO	1.800
ASESORIA	90
TOTAL	8.935
COSTO TOTAL	13.023

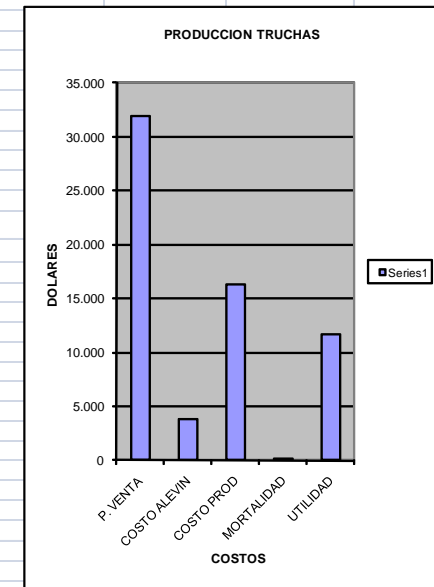
TRANSPORTE	
ALIMENTO	100
CONTROL	50
SUBTOTAL	150
TOTAL PRODUCCION	300

COSTO CADA ALEVIN	
ADQUISICION	0,075
PRODUCCION	0,258
COSTO TOTAL	0,333

PISCINA	ALEVINES VIVOS	CANT EN Kg.	PVP	COMPRA ALEVINES	PERDIDA MORTALIDAD	COSTO DE PROD
REDONDA	19.000	3.167	12.667	1500	75	6325
RECTANGULAR	28.500	4.750	19.000	2250	112,5	9487
LAGUNA	475	79	317	37,5	1,88	475
TOTAL	47.975		31.983		189,375	

P. VENTA	31.983
COSTO ALEVIN	3.788
COSTO PROD	16.280
MORTALIDAD	189
UTILIDAD	11.726

COSTO DE MATERIALES					
AMPLIACION PLANTA PRODUCTORA DE TRUCHAS					
ORD	ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	P/UNITARIO	TOTAL
1	Ladrillo	8000	unidades	150	1200
2	Varilla	20	Quintales	70	1400
3	Cemento	100	Quintales	7	700
4	Ripio	10	Volquetas	50	500
5	Macadan	20	Volquetas	60	1200
6	Tubos PVC	20	unidades	6	120
7	Rejillas	8	unidades	20	160
8	Piedra	10	Volquetas	50	500
9	Lavabos	2	unidades	25	50
10	Inodoros	2	unidades	40	80
11	Alambre	15	Rollos	5	75
12	Clavos	30	Libras	2	60
13	Otros				1000
	TOTAL				7045



EL Kg. SE COMERCIALIZA A 4 DÓLARES EN LA PLANTA

PROYECCION DE LA PRODUCCION

DESCRIPCION	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
NUM. ALEVINES	25.500	50.500	50.500	50.500	50.500	50.500
COSTO CADA 5000	750	775	800	825	850	875
COMPRA ALEVINES	1.913	1.976	2.040	2.104	2.168	2.231
PERDIDA POR MORTALIDAD	1.275	2.525	2.525	2.525	2.525	2.525
ALEVINES VIVOS	24.225	47.975	47.975	47.975	47.975	47.975
COSTO POR MORTALIDAD	96	99	102	105	108	112
COSTO PRODUCCION	1402	8.935	1500	1600	1700	1800
COSTO CADA ALEVIN	0,075	0,03913366	0,04039604	0,04165842	0,04292079	0,04418317
COSTO AMPLIACION		7.045				
KILOS DE TRUCHA VIVA	4037,5	7995,83333	7995,83333	7995,83333	7995,83333	7995,83333
PVP c/Kg	4	4	4,5	4,5	5	5
PVP DEL TOTAL	16150	31983,3333	35981,25	35981,25	39979,1667	39979,1667
INVERSION	3.218,88	17.857,44	3.438,00	3.598,56	3.759,13	3.919,69
UTILIDAD	12.931,13	14.125,90	32.543,25	32.382,69	36.220,04	36.059,48

EL PRIMER AÑO SE INVIERTE EN LA AMPLIACION DE LA PLANTA, POR LO QUE NO ES REPRESENTATIVO LA UTILIDAD

