

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA**

**ESTUDIO DEL PROCESO PRODUCTIVO Y COMERCIALIZACIÓN DE  
LA TRUCHA ARCOIRIS EN COSTA RICA.**

**Informe de Práctica de Especialidad presentado como requisito parcial  
para optar al grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria  
Administrativa con énfasis en Empresas Agropecuarias**

*Deiby Gerardo Alvarado Jiménez*

**Cartago, Costa Rica  
2002**

## **Constancia de Aprobación**

**Estudio del proceso productivo y comercialización de la trucha arcoiris  
en Costa Rica.**

**Informe de Práctica de Especialidad presentado como requisito parcial para  
optar al grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria Administrativa con  
énfasis en Empresas Agropecuarias**

*Deiby Gerardo Alvarado Jiménez*

**Aprobada por**

---

M. B. A. Danilo Monge  
Profesor Guía

---

M. A. E. Rodrigo Mata  
Profesor Asesor

---

M. B. A. Sonia Barboza  
Profesor Lector

***DEDICATORIA***

A mis padres por darme el don de la vida, por creer siempre en mí y apoyarme incondicionalmente a lo largo de mi vida, por forjarme como persona enseñándome el respeto a Dios, a la vida, gracias por darme su cariño, su amor, su comprensión, sus consejos y, ocasionalmente, sus regaños, pues todo esto fue necesario para construir el hombre quien hoy les dedica su trabajo.

A mi padre, por ser mi guía, mi ejemplo a seguir por tu perseverancia, por ser tan positivo, por enseñarme que todo tiene una solución, y que las cosas que más cuestan son las que más apreciamos cuando las alcanzamos, gracias por desear siempre lo mejor para mí.

A mi madre, por enseñarme a querer, a ser recto en mis cosas, a valorar a las personas por lo que son y no por lo que poseen, a dar una mano a quien necesita ayuda, gracias madre por tus consejos sabios, por tus acertados regaños en el preciso momento que fueron necesarios y que me ayudaron a seguir tus pasos en el camino recto de la vida.

A mis hermanas, por apoyarme siempre y motivarme a seguir adelante por más dificultades que se presenten.

A mi sobrino, porque con su corta edad, me enseñó que la vida es bella y que por más dificultades con las que uno tope debe buscarles el lado positivo para encontrar la solución a los problemas.

## ***AGRADECIMIENTOS***

A Dios sobre todas las cosas, por darme más de lo que había esperado de la vida.

A INCOPECA por abrirme sus puertas para realizar el presente trabajo. En especial al Sr. Álvaro Otárola por ser receptivo a que realizara este trabajo en la empresa en la cual labora, pues sin su colaboración y confianza, aunada a su visión profesional, supo ver en mí la persona idónea para desarrollar y llevar a cabo esta tesis.

Sr. Hugo Solano, gracias por su amistad y colaboración brindada durante la elaboración de este trabajo.

A mi primo Cristian Alvarado, por su incondicional apoyo y por su ayuda desde el inicio hasta la culminación de este trabajo.

Al Sr. Ivanhoe Muñoz, por transmitirme parte de sus conocimientos, por confiar en mi capacidad para realizar este trabajo, por su confianza, por considerar que este trabajo es de gran importancia para INCOPECA, gracias por darme su amistad.

Al Sr. Carlos Barrantes, al Sr. Rafael Ortega, al Sr. Víctor Monestel y al Sr. Domingo González por su confianza, por su amistad y por sus enseñanzas.

A mi compañero y amigo Antonio Smitter, por su incondicional amistad, apoyo y colaboración a lo largo del desarrollo de esta tesis.

A mi novia Fanny Coto, por apoyarme siempre, por darme su ternura, amor y por su comprensión y por ayudarme a terminar esta etapa de mi vida.

## RESUMEN

Esta Práctica de Especialidad se desarrolló en la Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota, propiedad de INCOPECA, ubicada en el kilómetro 78 de la Carretera Interamericana Sur, en el transcurso de los meses de agosto del 2001 hasta julio del 2002. Su objetivo general fue conocer el proceso productivo y la comercialización de la trucha arcoiris en Costa Rica así como aquellas variables que lo benefician y lo perjudican.

Para la ejecución de la Práctica, se solicitó a INCOPECA una pasantía de seis meses en la estación truchícola para conocer el proceso productivo desde un punto de vista teórico práctico, así como para familiarizarse con los productores para facilitar la obtención de información.

Para obtener la información para el estudio de mercado se diseñaron dos tipos de encuestas, una para productores y otra para compradores de trucha, con el fin de determinar el grado de aceptación del producto, las presentaciones que demanda el mercado y el concepto que tiene el consumidor acerca de la carne de trucha.

Las encuestas aplicadas a los productores revelaron que un 82% de ellos no tiene conocimientos en las áreas administrativas, contables y de mercadeo y requieren que se les capacite en dichas áreas. Además, se determinó que la mayoría de los productores no lleva registros en sus fincas, ni maneja inventarios de su producto.

Se demostró, según los resultados obtenidos, la necesidad que tienen los productores de que se les brinde una asesoría técnica administrativa es real; donde un profesional con conocimientos administrativos contables y de mercadeo, les asesore tanto en esas áreas como en los aspectos técnicos para producir mejor e incrementar sus ganancias por kilogramo de producto vendido.

La encuesta aplicada a los compradores de trucha reveló cuales son las presentaciones que demandan los consumidores, así como el grado de aceptación que tiene el producto en el mercado. Además, se comprobó la total satisfacción por parte de los consumidores de trucha respecto a la responsabilidad del productor para entregar sus pedidos.

También se determinó que, tanto la falta de información por parte del consumidor acerca del producto así como la falta de una fuerte campaña publicitaria en radio y televisión, son las principales variables que afectan negativamente el consumo de trucha a nivel nacional.

## INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>ii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>iii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>A. El problema y su importancia</b> .....	<b>1</b>
<b>B. Antecedentes del problema</b> .....	<b>1</b>
<b>C. Objetivos</b> .....	<b>2</b>
1. Objetivo General.....	2
2. Objetivos Específicos .....	3
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
<b>A. Generalidades de la trucha arcoiris</b> .....	<b>4</b>
1. Clasificación .....	4
2. Variedades .....	5
3. Descripción anatómica del adulto.....	5
4. Contenido nutricional de la trucha.....	6
<b>B. Requerimientos del medio ambiente para el cultivo de trucha arcoiris</b> .....	<b>6</b>
1. El agua .....	6
2. La temperatura .....	7
3. Transparencia del agua .....	8
4. Oxígeno disuelto .....	9
5. Índice de acidez o alcalinidad del agua .....	9
6. Terreno.....	10
<b>C. Instalaciones para el cultivo de trucha arcoiris</b> .....	<b>10</b>
1. La toma de agua.....	10
2. El tanque de sedimentación .....	11
3. Los estanques.....	11
a. Estanques de tierra o tipo danés.....	11
b. Estanques de concreto u hormigón. ....	12
c. Tanques circulares .....	12
d. Canales de corriente rápida o race ways. ....	13
e. Jaulas flotantes (para lagos, presas y embalses). ....	13
<b>D. Alimentación</b> .....	<b>14</b>
1. Requerimientos nutricionales .....	14

a. Carbohidratos:.....	14
b. Grasas: .....	14
c. Proteínas: .....	15
<b>E. Técnicas del cultivo de la trucha arcoiris .....</b>	<b>16</b>
1. Reproductores .....	16
2. Selección de reproductores .....	17
3. Revisión de reproductores .....	18
a. Pasos para realizar la revisión de reproductores.....	18
4. El desove.....	18
a. Método Húmedo: .....	19
b. Método Seco: .....	19
c. Método Súper Seco:.....	19
c.1. Pasos para la práctica del método súper seco. ....	20
c.2. Pasos para realizar el método súper seco en Costa Rica.....	20
5. Incubación.....	21
6. Alevinaje.....	23
7. Cría.....	23
8. Engorde.....	25
9. Productos y presentación .....	25
<b>F. Mercado .....</b>	<b>26</b>
1. Demanda .....	27
a. Proyección de la demanda futura.....	27
b. Demanda insatisfecha .....	28
2. Oferta .....	28
a. Proyecciones de la oferta .....	29
<b>G. Investigación de mercados .....</b>	<b>29</b>
1. Tipos de estudio de mercado .....	30
a. Estudios exploratorios.....	30
b. Estudios descriptivos .....	30
c. Estudios causales .....	31
d. Estudios predictivos.....	31
2. El proceso de investigación .....	31
a. Pasos del proceso de investigación.....	31
3. Fuentes de datos.....	32
a. Principales fuentes de datos.....	32
<b>H. Canales de comercialización .....</b>	<b>33</b>
1. Definición .....	33
2. Intermediarios y canales de distribución .....	33
3. ¿Por qué utilizar intermediarios de comercialización?.....	34
4. La importancia de los intermediarios.....	34
<b>III. METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>

<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>38</b>
<b>A. Encuesta para productores de trucha .....</b>	<b>38</b>
<b>B. Encuesta para compradores de trucha .....</b>	<b>60</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>77</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperatura del agua por etapa de ciclo de la trucha.....	8
Figura 2. Experiencia dentro de la actividad.....	39
Figura 3. Tipo de productor.....	40
Figura 4. Período de compra de truchas para repoblar los estanques.....	41
Figura 5. Control de costos de producción.....	42
Figura 6. Costos de producción de un kilogramo de trucha.....	44
Figura 7. Costos de producción de un kilogramo de trucha estimados por INCOPECA.....	44
Figura 8. Margen de ganancia por kilogramo de trucha.....	45
Figura 9. Tipo de explotación.....	47
Figura 10. Recurso económico.....	48
Figura 11. Intermediación.....	50
Figura 12. Número de intermediarios.....	50
Figura 13. Canal de comercialización de la trucha arcoiris en Costa Rica.....	51
Figura 14. Presentaciones del producto.....	53
Figura 15. Sistema de refrigeración.....	54
Figura 16. Disponibilidad de transporte.....	56
Figura 17. Mercado meta.....	57
Figura 18. Nuevos mercados.....	58
Figura 19. Cambios de presentación.....	59
Figura 20. Requerimiento de asesorías.....	60
Figura 21. Tiempo de trabajar con trucha.....	61
Figura 22. Grado de aceptación del producto.....	62
Figura 23. Presentación del producto demandada por la empresa.....	63
Figura 24. Demanda del producto.....	64

**INDICE DE ANEXO 1**

Encuesta para productores de trucha arcoiris.....	79
Encuesta para compradores de trucha arcoiris.....	81

**INDICE DE ANEXO 2**

Lista de compradores de alevines de trucha periodo (2001 – 2002).....84

**INDICE DE ANEXO 3**

Lista de contactos en INCOPECA.....87

**INDICE DE ANEXO 4**

Foto 1. Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota.....	89
Foto 2. Ejemplar de trucha arcoiris <i>Oncorhynchus mykiss</i> .....	89
Foto 3. Trucha arcoiris adulta.....	90
Foto 4. Oxigenadores eléctricos en estanques.....	90
Foto 5. Entrada de agua a los estanques.....	91
Foto 6. Tanque de sedimentación.....	91
Foto 7. Estanque de tierra.....	92
Foto 8. Estanques de concreto o piletas.....	92
Foto 9. Estanque circular.....	93
Foto 10. Truchas en estanque circular.....	93
Foto 11. Canales de corriente rápida o race ways.....	94
Foto 12. Jaulas flotantes.....	94
Foto 13. Alimentación de las truchas.....	95
Foto 14. Estanque de reproductores.....	95
Foto 15. Trucha hembra adulta.....	96
Foto 16. Observación de papila urogenital distendida.....	96
Foto 17. Trucha macho adulto.....	97
Foto 18. Macho sexualmente maduro.....	97
Foto 19. Trampa para la captura de reproductores.....	98
Foto 20. Captura de reproductores.....	98
Foto 21. Redeo o extracción de los reproductores de la trampa.....	99
Foto 22. Separación de los reproductores por sexos.....	99
Foto 23. Trucha hembra madura, apta para desove.....	100
Foto 24. Extracción de muestra de huevos.....	100
Foto 25. Trucha macho maduro.....	101
Foto 26. Extracción de semen.....	101
Foto 27. Desove.....	102
Foto 28. Huevos de trucha.....	102
Foto 29. Inseminación artificial.....	103

Foto 30. Incubadoras de flujo vertical.....	103
Foto 31. Gavetas de las incubadoras.....	104
Foto 32. Ubicación de huevos de trucha en gavetas.....	104
Foto 33. Ovas embrionarias.....	105
Foto 34. Eclosión de las larvas de trucha.....	105
Foto 35. Larvas de trucha arcoiris.....	106
Foto 36. Saco vitelino.....	106
Foto 37. Limpieza diaria de huevos.....	107
Foto 38. Inicio de etapa de alevinaje.....	107
Foto 39. Larvas listas para pasar a canaletas.....	108
Foto 40. Canaletas.....	108
Foto 41. Alevines en la canaleta.....	109
Foto 42. Alevines sin saco vitelino.....	109
Foto 43. Alevines con tamaño comercial.....	110
Foto 44. Captura de alevines.....	110
Foto 45. Transporte de alevines en tanque.....	111
Foto 46. Transporte de alevines en bolsas plásticas.....	111
Foto 47. Estanque para introducción de alevines.....	112
Foto 48. Trucha de 12 centímetros de largo y 20 gramos de peso.....	112
Foto 49. Estanque para el período de desarrollo.....	113
Foto 50. Truchas de 300 gramos de peso.....	113

## **I. INTRODUCCIÓN**

La necesidad actual de diversificar la producción pecuaria nacional ha llevado a la búsqueda de nuevos sistemas potencialmente más rentables que los sistemas de producción pecuarios tradicionales, dentro de los que se encuentran la ganadería, la avicultura, la porcicultura y la pesca de captura.

El cultivo de truchas aporta, además de diversificación en el sistema nacional de producción pecuaria, una excelente fuente de proteína animal, un producto de muy buen sabor y una excelente presentación. Esta actividad da la posibilidad de aprovechar las fuentes de aguas frías, las cuales son abundantes en nuestro país. Además, permite usar espacios disponibles que no son utilizados para la principal actividad productiva de la finca.

### **A. El problema y su importancia**

El constante crecimiento de la demanda de alimentos provenientes del mar, sumado a la pesca cada vez más especializada, ha causado una disminución del producto extraído del mar, por lo que la acuicultura se ha convertido en la solución a este problema, ya que se puede producir peces de muy alta calidad en estanques; con el tamaño y peso demandado por los consumidores en un tiempo menor que si esto se diera en el medio natural (23).

### **B. Antecedentes del problema**

La falta de conocimiento administrativo y de mercadeo, le ha dificultado al pequeño y mediano productor poder aumentar sus ingresos en la actividad acuícola, así como lograr un incremento en el número de demandantes de su producto. Este es un problema que se viene arrastrando desde los inicios de esta actividad con fines comerciales en nuestro país, pues nuestros productores tienen amplia experiencia en la actividad desde el punto de vista

técnico ya que dominan el paquete tecnológico necesario para la cría y engorde de las truchas arcoiris (13).

Lamentablemente, solo una minoría posee conocimientos administrativos, los cuales no son aplicados en su forma más ideal, ya que no llevan registros ni controles de costos de producción detallados, dando como resultado costos de producción mal apreciados.

La necesidad del productor de especializarse para sobrevivir en un mercado cada vez más exigente, así como tener pleno conocimiento de la rentabilidad de la actividad a la cual se dedica y conocer las utilidades reales que se generan al final del ciclo de producción, sugiere la necesidad que tiene este sector productivo del país de que se le capacite para seguir adelante.

La producción de trucha en nuestro país ha tenido un crecimiento positivo, tanto en el número de productores como en la cantidad de kilogramos de trucha producida por cada uno de ellos. Esto indica que la actividad es rentable, pues ha dejado de ser un sistema ocasional y alternativo de producción; para llegar a convertirse en la principal actividad de la finca. Debido a la alta rentabilidad que posee esta actividad, actualmente, es la fuente primaria de ingresos para el finquero acuicultor (8).

## **C. Objetivos**

### **1. Objetivo General**

Determinar el proceso productivo y la comercialización de la trucha arcoiris en Costa Rica.

## **2. Objetivos Específicos**

1. Conocer el proceso de reproducción de la trucha arcoiris.
2. Conocer el proceso de desarrollo, alimentación y densidad de población para producir trucha arcoiris.
3. Conocer los diferentes sistemas de producción de la trucha arcoiris.
4. Determinar el momento de cosecha adecuado para cada sistema de producción de trucha arcoiris.
5. Conocer el proceso de acabado del producto para comercializarlo según el tipo de explotación.
6. Determinar los costos de producción para cada sistema de producción de trucha arcoiris.
7. Determinar los canales de comercialización de la trucha arcoiris.
8. Determinar otros posibles mercados para la trucha arcoiris.

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. Generalidades de la trucha arcoiris

#### 1. Clasificación

La trucha arcoiris es oriunda de la región del río Sacramento, en la costa oeste de los Estados Unidos de América, pero ha sido introducida con éxito en las aguas de muchos países. (21).

La trucha pertenece a la familia de los Salmónidos dentro del orden de los Salmoniformes y el género *Salmo*. (26).

La trucha arcoiris se clasificaba antes como *Salmo gairdneri*, pero en 1988, tras varias revisiones, se determinó que no se relaciona con las truchas nativas del Atlántico, Europa y Asia, pero sí lo está con las truchas del Pacífico Norte y con los salmones del género *Oncorhynchus sp* de su mismo origen por lo que se ha propuesto para esa especie el nuevo nombre científico de *Oncorhynchus mykiss*. (25)

La trucha es un pez depredador que se alimenta de materia fresca animal como: insectos, crustáceos y peces pequeños, por lo que el requerimiento de proteína animal es fundamental en su dieta. (19).

En Costa Rica, esta especie se introdujo en 1927 - 1928 para repoblar ríos de altura desprovistos de peces. En 1968, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) decidió involucrarse en dicha actividad, intensificando la siembra de trucha en los ríos de las zonas templadas de nuestro país. Es en 1988, cuando el Gobierno de Canadá decide colaborar con el Gobierno de Costa Rica y se establece el Centro de Investigación y Producción Truchícola Ojo de Agua de Dota, con el fin de suministrar semilla de trucha a nivel nacional y promover el desarrollo de esta actividad (8) (ver foto 1, anexo 4).

## 2. Variedades

Existen dos variedades de trucha de acuerdo a su hábitat. La variedad anádroma que migra al mar para alcanzar su tamaño adulto y la residente que habita solo en aguas dulces (28).

La variedad anádroma es de crecimiento rápido en aguas saladas, logrando alcanzar de 6 a 8 kilogramos de peso a los tres años. La forma residente es de crecimiento lento, alcanzando los 4,5 kilogramos de peso o más en circunstancias favorables (19).

Para Sedgwick (19), la trucha arcoiris tiene un promedio de vida corto, no excede los cinco años, sin embargo, su rápido crecimiento es la característica que le interesa al productor.

Entre las truchas utilizadas tanto a escala comercial como para fines deportivos están: la trucha parda (*Salmo trutta*), la trucha de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) y la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), ésta última es la más ampliamente cultivada, por la alta calidad de la carne, su capacidad de adaptación al cautiverio, tolerancia a diferentes temperaturas, salinidades y densidades de siembra (2).

En nuestro país, se utiliza la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), principalmente, por su facilidad para consumir alimentos artificiales, soportar mejor altas temperaturas y fuertes cambios de estas en el agua, su resistencia a altas densidades de cultivo, su resistencia a enfermedades además de poseer un período de incubación corto y un rápido crecimiento, así como su alto rendimiento en la canal el cual es de un 80% (8) (ver foto 2, anexo 4).

## 3. Descripción anatómica del adulto

La trucha presenta un color variable, la parte dorsal va desde el verde brillante al café y la parte ventral es plateada. A lo largo del flanco se dibuja una franja rojo violáceo iridiscente, característica de la trucha arcoiris. La cabeza, el opérculo, el cuerpo y las aletas dorsales, la aleta caudal y anal, están cubiertas de pequeñas manchas negras (25) (ver foto 3, anexo 4).

El nombre de arcoiris deriva precisamente de la originalidad del color del cuerpo, mismo que varía en función del medio ambiente, la talla, sexo y el grado de maduración sexual (16). Su peso promedio va desde los 0,25 kilogramos a los 4,50 kilogramos, pero pueden alcanzar un peso de 16 kilogramos a los 4 o 5 años de edad, la longevidad alcanza los 7 años (25).

A nivel nacional, la trucha hembra madura a los tres años, el número de huevos varía dependiendo de la edad, peso y talla. El macho madura sexualmente al año y medio (8).

#### **4. Contenido nutricional de la trucha**

Cada 100 gramos de trucha contienen 20,6 gramos de proteínas, 3,4 gramos de grasa, 18 calorías, calcio, hierro, tiamina, riboflavina, niacina y 0,7 gramos de ácidos omega-3. Evidencias científicas demostraron que el ácido omega-3 ayuda a la prevención de enfermedades del corazón y artritis, a disminuir el riesgo de padecer de cáncer del colon, es esencial para el desarrollo del feto y del cerebro, además ayuda al desarrollo de la vista en los bebés y las mujeres embarazadas que lo consumen cuentan con una leche materna más rica en nutrientes y reduce significativamente la incidencia de nacimientos prematuros (26).

### **B. Requerimientos del medio ambiente para el cultivo de trucha arcoiris**

#### **1. El agua**

El elemento primordial para la Piscicultura es el agua, ya que constituye el medio en el que se desarrollan los peces y será el elemento de mayor importancia de la piscifactoría. En el caso de la trucha, la cantidad de agua ocupa un lugar primordial, ya que para su desarrollo requiere agua en abundancia y de flujo constante (20).

La trucha requiere que el agua sea limpia, pura, fresca y de continua renovación para asegurar un contenido de oxígeno disuelto suficiente. La necesidad de las truchas en cuanto a oxígeno disuelto es casi el doble que las demás especies de agua dulce (17).

## **2. La temperatura**

El agua debe ser fresca y pura, y con una temperatura por debajo de los 20 °C, es indispensable tener en cuenta la temperatura del agua durante la estación más cálida del año. La regla general es que hay que descartar las aguas demasiado calientes, pero también hay que evitar el empleo de aguas muy frías (16).

Para el cultivo de truchas no se debe utilizar aguas cuyas temperaturas en verano superen los 10 °C en las etapas de reproducción y de incubación. Aguas con temperaturas de 15 °C a 17 °C son las que más favorecen las etapas de crecimiento, cría y engorda. A temperaturas mayores de 20 °C resulta imposible alimentar los peces sin correr el riesgo de producir la anorexia del estanque, esto a causa del estrés producido por estar en esas condiciones (18).

Ciertos autores han calculado que el flujo de agua necesario para producir una tonelada de truchas es de 500 – 650 m<sup>3</sup> diarios, a 15 °C de temperatura. En cualquier caso, deben tenerse en cuenta las temperaturas medias así como las fluctuaciones alrededor de la media, ya que la cantidad de oxígeno disuelto en el agua depende de la temperatura (20).

Como se puede observar en la figura 1, para cada fase de crecimiento de la trucha existe un rango de temperatura específico en el cual se desarrolla adecuadamente. Es necesario tomar en cuenta este factor a la hora de seleccionar el lugar y tipo de actividad a desarrollar.

**Figura 1****Temperatura del agua por etapa de ciclo de la trucha**

Etapa del ciclo del cultivo	Temperatura en °C		
	Mínimo	Optimo	Máximo
Reproducción	8,2 – 10,0	10,0 – 10,8	10,8 – 12,5
Incubación	11,0 – 12,0	12,0 – 12,8	12,8 – 14,0
Crecimiento – Cría	14,0 – 15,8	15,8 – 16,5	16,5 – 17,0
Engorde	14,0 – 15,8	15,8 – 16,9	16,9 – 20,0

Fuente: Secretaría de Pesca de México. (17).

En Costa Rica, la temperatura de agua usada para la reproducción de la trucha arcoiris es de 8 – 13 °C, para su desarrollo la temperatura debe ser de 13 – 19 °C con una temperatura óptima de 15 °C (8).

### 3. Transparencia del agua

La trucha prefiere las aguas transparentes y cristalinas para su desarrollo. No es apropiada para el desarrollo de esta especie, el agua de poca profundidad o turbia. Por lo tanto, es importante mantener una circulación continua de agua con el fin de mantener limpios los estanques y canales para prevenir la acumulación de desperdicios en el fondo, excepto cuando estos son de tierra (17).

La turbidez del agua puede ser ocasionada por deforestación, erosión y deyecciones de las mismas truchas o de otros animales. Si la turbidez es superior a 70 mg/ litro, es considerado un nivel peligroso para cultivos industriales. Además, las partículas en suspensión al entrar en contacto con la superficie branquial producen irritaciones, seguida de hiperqueratosis (endurecimiento) de la mucosa lo que dificulta el paso del oxígeno, reflejándose en un aumento del estrés; provocando una disminución de la resistencia del animal ocasionando que este sea más susceptible a enfermedades.(3).

#### **4. Oxígeno disuelto**

Según la Secretaría de Pesca de México (16), la cantidad de oxígeno disuelto en el agua que ocupan las truchas es de 9 p.p.m. Este contenido solo se encuentra en aguas que se renuevan constantemente, cuya temperatura permanece por debajo de los 20 °C.

Para Stevenson (21), la trucha puede desarrollarse con un nivel mínimo de oxígeno disuelto de 6 p.p.m, pero no es aconsejable que dichos niveles desciendan hasta este límite. Las truchas deben ser mantenidas siempre en agua totalmente saturada de oxígeno (12,88 p.p.m. de oxígeno a 4 °C) o parcialmente saturadas (9 p.p.m. de oxígeno a 20 °C).

A nivel nacional, se ha determinado que el valor promedio de oxígeno disuelto en el agua es de 9 mg/ litro (8). Cabe mencionar que, en época de verano disminuye el caudal de las fuentes de agua y con ello el oxígeno disuelto, por lo que se debe recurrir a la utilización de oxigenadores en los estanques para suplir esa necesidad (ver foto 4, anexo 4) (13).

#### **5. Índice de acidez o alcalinidad del agua**

Un pH neutro o ligeramente alcalino del agua es mejor, quizá entre 7 y 8 sería el óptimo. Deben evitarse las aguas ácidas o con un pH inferior a 6, se debe recordar que los huevos de trucha son sensibles a contenidos de cloro de 0,1 mg/litro de agua y las truchas adultas a 0,3 mg/litro (21).

Según la Secretaría de Pesca de México (16), en lo que se refiere a la composición química del agua, las aguas alcalinas son las más favorables, por ser las más productivas y ricas en alimento natural.

El Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (8), determinó que las mejores aguas para el cultivo de la trucha deben estar en un rango de pH de 6,0 a 8,5.

## **6. Terreno**

Una vez que se dispone de un suministro de agua de buena calidad, se debe tomar en cuenta el terreno, tanto el de la finca que se destinará para la producción de truchas como los terrenos vecinos. Debe considerarse la presencia de agricultura, minería, explotaciones forestales y, principalmente, la edificación de viviendas, la cual es totalmente indeseable (20).

Además, también se debe considerar la presencia de otras piscifactorías tierras arriba y considerarse sus actividades así como la calidad de su manejo y si desechan o no contaminantes al río del que se utiliza el agua para el proyecto. Lo anterior se debe a que la trucha es muy sensible a cualquier tipo de cambio de la calidad del agua, lo que puede causar enfermedades o la muerte de las mismas en los estanques de la piscifactoría (20).

En Costa Rica, se considera, además de lo anterior, que el terreno debe ser plano con un declive máximo de un 1%, el suelo debe ser lo más impermeable posible (arcilloso) para evitar filtraciones de agua de los estanques y fácil de excavar. No deben utilizarse suelos arenosos ni rocosos ya que el agua puede filtrarse fácilmente en este tipo de suelos (8).

### **C. Instalaciones para el cultivo de trucha arcoiris**

Entre las instalaciones para el cultivo de trucha en su fase de engorde se tiene: la toma de agua, el tanque de sedimentación, los estanques, la bodega de alimento, la bodega de herramientas y una oficina para llevar los documentos y registros necesarios (7).

#### **1. La toma de agua**

La desviación del agua desde el río a la piscifactoría requiere la instalación de una toma de agua en el margen del cauce. Se recomienda colocar a este nivel una rejilla o parrilla con el fin de evitar tanto el paso de hojas arrastradas hacia los estanques de producción como la

fuga de peces hacia el río (ver foto 5, anexo 4). Además, se recomienda colocar una alarma eléctrica que determine los niveles extremos del caudal (13).

## **2. El tanque de sedimentación**

Las piscifactorías alimentadas con aguas que con frecuencia arrastran lodo, arena, grava y otros, deben disponer, en los primeros metros de la toma de agua, de un estanque de sedimentación para evitar que estas impurezas ingresen a los estanques, ya que además de contaminarlos, producen gran cantidad de sedimentos (12). El cálculo para el área de este tanque se hace con base al 10% del área total de los estanques de producción. El costo de construcción de este tanque de sedimentación es de ¢ 600 000 (14) (ver foto 6, anexo 4).

## **3. Los estanques**

La selección de los estanques a construir por la piscifactoría está estrechamente relacionada con la capacidad económica de la misma, además, la cantidad de ellos será determinada por el caudal de agua que posea el proyecto (21).

### **a. Estanques de tierra o tipo danés.**

Es un tipo de instalación de cultivo desarrollado en Dinamarca, en el que una fuente de agua alimenta a los estanques de tierra individuales dispuestos en paralelo por medio de un canal alimentador. Normalmente, será necesario embalsar el río justamente antes de la piscifactoría y construir una toma de agua de un riachuelo o quebrada (ver foto 7, anexo 4) (20).

El promedio usual de truchas que se logra engordar en este sistema es de 4,5 kilogramos de peso vivo por metro cúbico, dicho peso lo constituyen peces de 250 gramos (3). En Costa Rica, a una temperatura de 15 °C, se manejan densidades de 50 kilogramos de trucha por metro cúbico, constituido por peces de 300 gramos de peso (8).

Su costo de construcción es proporcional a las dimensiones establecidas por el productor tomando en cuenta el caudal de agua disponible y la capacidad económica para sostener el proyecto. Se parte del costo de extracción de un metro cúbico de tierra, realizado por una retroexcavadora o Back Hoe el cual es de ¢ 550, a la fecha en que se realizó el estudio (8).

#### **b. Estanques de concreto u hormigón.**

Es una modificación de los estanques tipo danés, solo que, en este caso, tanto las paredes como el fondo se construyen con concreto. Tiene la ventaja de que posee una vida útil mayor y son de fácil limpieza (ver foto 8, anexo 4) (21). Las densidades de siembra en Costa Rica utilizadas para este tipo de estanque son las mismas del estanque tipo danés (8).

#### **c. Tanques circulares**

Los tanques circulares son populares porque son fáciles de desmontar y transportar, además son de fácil mantenimiento y desinfección, el aporte y la salida de agua puede disponerse de tal forma que genere un torbellino que arrastre el detritus (excreto) de modo que son, en cierta medida, autolimpiables (20).

La construcción de un estanque de 2 metros de diámetro, en concreto, tiene un costo de ¢ 500 000, ó en fibrocemento de 4 metros de diámetro, el cual tiene un costo de construcción de ¢ 1 500 000, a la fecha en que se realizó el estudio.

Este tipo de estanque permite trabajar con densidades de 5 a 10 kilogramos de trucha por metro cúbico, dicho peso constituido por peces de 300 gramos. Un tanque circular típico de 4 metros de diámetro y 0,75 metros de profundidad tendrá un flujo de recambio de 4 litros de agua por segundo, lo que permitirá el cultivo de 200 kilogramos de truchas (14) (ver fotos 9 y 10, anexo 4).

#### **d. Canales de corriente rápida o race ways.**

Este sistema se considera como intensivo, porque maneja un gran volumen de agua en superficies pequeñas. Normalmente se construyen de ladrillo revestido de cemento y con dimensiones de 30 metros de largo por 3 metros de ancho por 1 metro de profundidad, uno a continuación del otro y dispuestos en forma paralela; la renovación de agua debe ser de 3 veces por hora o más. La construcción de los estanques de corriente rápida es costosa, pero su operación resulta relativamente sencilla en términos de manejo de peces, selección de tallas, limpieza y alimentación.

Este tipo de estanques permite trabajar con densidades de 15 kilogramos de trucha por metro cúbico o más (16) (ver foto 11, anexo 4).

Sedgwick (19), determinó que la densidad de peces en este tipo de estanque se ve influenciada por el caudal y la temperatura del agua, pero en promedio se produce de 4 a 5 kilogramos de peso vivo por metro cuadrado si el caudal es de 2,5 litros de agua por minuto por metro cuadrado.

#### **e. Jaulas flotantes (para lagos, presas y embalses).**

Las jaulas flotantes, en general, consisten en un cubo cerrado por todas partes con malla o redes y sujeto a una estructura flotante, la cual tiene una entrada en su parte superior que esta protegida por una puerta para evitar la fuga de peces y el ingreso de depredadores al interior de la misma. La densidad de siembra que se utiliza, a una temperatura de 15 °C, es de 50 peces por metro cúbico de agua, con un peso de 300 gramos por trucha (ver foto 12, anexo 4) (7).

En nuestro país, el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) (8) considera que los sistemas más utilizados son los estanques tipo danés y los estanques de concreto, debido a su bajo costo y que permite a las truchas alimentarse de organismos que

se desarrollan dentro del estanque. Además, los estanques de concreto tienen la ventaja de ser de fácil mantenimiento y limpieza, caso contrario sucede con los estanques tipo danés.

## **D. Alimentación**

Las exigencias nutricionales de la trucha son considerables por lo que los alimentos para ella deben ser de buena calidad nutritiva, capaces de cubrir los requerimientos para sus actividades, su salud y funciones. Su alimentación está basada en la administración de alimentos secos balanceados, cabe mencionar que algunos centros de producción de truchas utilizan el alimento vivo como dieta suplementaria (16) (ver foto 13, anexo 4).

### **1. Requerimientos nutricionales**

La Secretaría de Pesca de México (16), determinó que los requerimientos nutricionales en las dietas de las truchas son:

#### **a. Carbohidratos:**

El nivel de carbohidratos debe ser inferior al 12%, pero lo recomendable es utilizar un 9% en la dieta.

#### **b. Grasas:**

Los niveles de grasa deben oscilar entre el 10 y 12%, estos se consideran normales ya que cubren las necesidades energéticas de las truchas. No se recomienda utilizar proteínas para satisfacer esta necesidad.

### **c. Proteínas:**

La ración de alimento debe contener de 45 a 50% de proteína para satisfacer las necesidades nutricionales de la trucha. Sedgwick (19), justifica este elevado porcentaje de proteína contenido en el alimento de la trucha, ya que esta utiliza la proteína del alimento como su principal fuente de energía, no así las grasas o carbohidratos que son utilizadas como fuentes secundarias de energía. La proteína vegetal es utilizada en un 15% por lo que se hace uso, principalmente, de proteína animal (20).

La ración diaria de alimento a aplicar es inversamente proporcional al tamaño de las truchas y se debe modificar la dosis si hay cambios de temperatura del agua, concentración de oxígeno disuelto, biomasa existente y contenido nutricional del alimento (16).

Otro aspecto importante aunque no tiene relación con la parte nutricional es la flotabilidad del alimento. Esto se ve afectado directamente por la calidad del peletizado, ya que si es de mala calidad el alimento se desintegrará fácilmente y se hundirá, además, provocará una rápida descomposición del mismo. Cabe mencionar que la descomposición del alimento produce una baja en el oxígeno disponible por oxidación del mismo (13).

Además de lo mencionado anteriormente, la flotabilidad del alimento tiene gran importancia para las truchas ya que no es un pez de profundidad (que permanece en el fondo del estanque), por lo que el alimento debe tener la mayor flotabilidad posible con el objetivo de que sea consumido en su totalidad por las truchas y que se vaya al fondo del estanque la menor cantidad posible del mismo, ya que el desperdicio de alimento en si, es uno de los principales costos de la actividad, lo que incrementa los costos de producción (13).

Debido a la preferencia del mercado por la carne color rosa en las truchas, principalmente para la presentación en filete, el alimento debe contener un pigmento llamado astaxantina el cual se les suministra desde sus primeros días de vida para que se fije en la carne y le dé el

tono que el mercado demanda. Este pigmento es conocido en el mercado como astaxantina o carophyl rojo (20).

## **E. Técnicas del cultivo de la trucha arcoiris**

La trucha en cautiverio no se reproduce de la misma forma que en estado natural. Para ello es necesario aplicar la reproducción artificial, procedimiento que ha permitido la expansión alcanzada por el cultivo de la trucha (18).

Para la trucha arcoiris la técnica de reproducción está perfectamente desarrollada y no presenta problema alguno. Puede iniciarse también el cultivo con la importación de huevos desde otros países productores (4).

### **1. Reproductores**

La selección de los reproductores se efectúa determinando la cantidad de peces necesarios en función de la producción prevista, ya sea una pequeña producción familiar o bien una producción comercial (4).

El cultivo se inicia a partir de la selección de los potenciales reproductores en sistemas de engorde, los cuales serán trasladados a los centros de agua dulce “piscicultura” (25).

Para el cálculo de producción de crías se toma en cuenta que, por cada kilogramo de peso de la hembra, se llegan a producir de 1 500 a 2 000 huevos. El número de machos que se dispone es igual a la mitad del número de hembras (16), Bourreau (4), cree necesario tener a los machos estabulados junto con las hembras ya que esto estimula la producción de esperma en ellos.

Los reproductores han de tener suficiente espacio vital; por ello no es aconsejable “cargar” demasiado los estanques, el medio en donde viven debe ser lo mas parecido al natural (ver foto 14, anexo 4). Para mantener la población en buen estado, un factor muy importante es la alimentación, la cual debe ser buena y con un alto contenido de proteína (de 35% a 38%) ya que esto influye directamente tanto en el tamaño, calidad y cantidad de huevos así como en la calidad y cantidad de espermatozoides de los machos. Lo recomendado es alimentarlos en forma regular pero, en el período anterior a la puesta de huevos se debe incrementar la cantidad de alimento por ración (4).

## **2. Selección de reproductores**

Las truchas presentan una sola época de desove (reportado en España, Chile y México) y esta se lleva a cabo en los meses más fríos o sea de setiembre a febrero. El macho madura al año y medio de edad y tiene una vida útil de 4 a 6 años; la hembra madura a los dos años y tiene una vida útil de 3 a 6 años, las de 2 a 3 años son las que producen huevecillos de mayor tamaño y calidad (18).

En Costa Rica, la época de desove se lleva a cabo desde junio hasta marzo donde los colores de la banda iridiscente de las truchas se hacen más vistosos o llamativos (8).

La selección de los reproductores la realiza el piscicultor basándose en determinadas características que desea transmitir a la descendencia, tales como: forma, aspecto exterior, longitud, precocidad, rapidez de crecimiento, facilidad de asimilar el pigmento (4).

La reproducción comienza por la selección de reproductores, los cuales al acercarse la época de desove presentan características sexuales secundarias marcadas: las hembras son más alargadas, con colores irisados, claros y acentuados, con el vientre más redondeado, su papila urogenital se distiende y esta adquiere un tamaño mayor, una forma redondeada y una coloración rojiza (ver fotos 15 y 16, anexo 4); mientras que los machos son de menor longitud, más robustos, y de mayor corpulencia, de color más oscuro, rojo oscuro a amarillo

– verdoso y agrisado, además, se les forma una prominencia notable en la mandíbula inferior denominada tubérculo nupcial (16) (ver fotos 17 y 18, anexo 4).

### **3. Revisión de reproductores**

#### **a. Pasos para realizar la revisión de reproductores**

La Secretaría de Pesca de México (18), recomienda al efectuar la revisión de ambos reproductores, atender los siguientes pasos:

1. Hacer una captura general con red (redeo) en el estanque de reproductores, procurando que una vez capturados se les mantenga bajo el chorro de agua que alimenta el estanque.
2. Con una franela o guante, se toma uno por uno los reproductores, y se les hace presión sobre el poro genital; si el poro expulsa unos cuantos huevos o unas gotas de esperma, enseguida se separa del resto. Una vez seleccionados se separan en piletas con agua corriente y luego se transportan al lugar de desove.

Bourreau (4), considera que se debe evitar la consanguinidad, a pesar de que no resulta fácil de controlar. Es necesario encontrar nuevos ejemplares procedentes del exterior y reemplazar cada año a los que han llegado al límite de su vida útil como reproductores.

### **4. El desove**

Una vez seleccionados los reproductores se trasladan a las piletas de la sala de desove para realizar la extracción del semen y los huevos.

Para la práctica del desove se utilizan tres métodos: método húmedo, método seco y método súper seco.

**a. Método Húmedo:**

Consiste en echar cierta cantidad de agua en los botes donde, posteriormente, se depositarán los huevos que expulsan las hembras. Tiene la ventaja de que el agua evita el daño que puedan causarse los huevos si cayeran en una superficie dura. El esperma del macho debe añadirse inmediatamente, ya que el contacto con el agua provoca que el huevo se hidrate (se hinche) con lo que el micrópilo (único poro por donde puede ingresar el espermatozoide para fecundar el huevo) del huevo se cierra; normalmente, este método permite extraer los huevos de dos o tres hembras antes de aplicar el esperma (la lecha) del macho. A pesar de que el método húmedo es muy corriente, la tasa de fertilización que se obtiene es menor que en el método seco. Esto debido a que el esperma permanece activo más tiempo en el líquido ovárico que en el agua, donde se inmoviliza rápidamente (21).

**b. Método Seco:**

Con este método se asegura la fecundación de casi todos los huevos. Éstos se vierten en un recipiente con todo y el líquido ovárico, luego se mezcla directamente con la lecha. Una vez que se ha vertido la lecha del macho, se vierte agua encima para que se hidraten (hinchén) y lavarlos (4).

**c. Método Súper Seco:**

Este es el método más utilizado, actualmente, junto con el método seco, ya que ambos aseguran la fecundación total de los huevos. En este método los huevos se escurren en un colador para eliminar el líquido celómico u ovárico de la hembra, luego se mezclan directamente con el semen del macho; posteriormente se vierte agua para hidratarlos y lavarlos (16).

El equipo necesario para realizar esta labor es el siguiente: un recipiente de plástico bien limpio para depositar los huevos y la lecha del macho, un guante de caucho o una toalla para sujetar a los reproductores, un delantal de caucho y un colador de malla fina (4).

### **c.1. Pasos para la práctica del método súper seco.**

La Secretaria de Pesca de México (16), recomienda los siguientes pasos a seguir para la práctica del método súper seco:

1. Se toma la hembra por la cola con la mano izquierda y con la mano derecha se sostiene contra sí.
2. Se pone debajo un colador de malla fina y se hace una ligera presión sobre el vientre, los huevos salen con facilidad y caen dentro del colador.
3. El producto de las hembras se escurre en el colador y se coloca en un recipiente limpio.
4. Se toman los machos y se practica la misma operación vertiendo el semen sobre los huevos.
5. Se dejan reposar de 15 a 20 minutos después de haberlos mezclado con una pluma de ave.
6. Se lavan con agua limpia y con mucho cuidado se cuentan antes de ponerlos en las bandejas de incubación.

### **c.2. Pasos para realizar el método súper seco en Costa Rica**

En Costa Rica, se utiliza el método súper seco con unas ligeras modificaciones que mejoran los resultados obtenidos. (8).

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Captura de reproductores machos y hembras. (ver fotos 19, 20 y 21, anexo 4)
2. Separación por sexo. (ver foto 22, anexo 4)
3. Observar si los reproductores se encuentran maduros. (ver fotos 23, 24, 25 y 26, anexo 4)

4. Extracción de huevos de las hembras y colocación de estos en bandejas. (ver fotos 27 y 28, anexo 4)
5. Extracción del espermatozoides de los machos, con éste se baña los huevos. (ver foto 29, anexo 4)
6. Mezcla del espermatozoides con los huevos.
7. Se deja en reposo los huevos con el semen por dos minutos. El recipiente debe taparse completamente para evitar exponerlos a la luz.
8. Transcurridos los dos minutos, los huevos se lavan varias veces para eliminar el exceso de semen, restos de heces, restos de alimento y huevos no fertilizados.
9. Una vez lavados, se dejan en agua, durante 20 minutos, para que se endurezcan. Deben estar tapados como en el paso 7 (proceso de hidratado).
10. Una vez que han pasado los 20 minutos, se hace un muestreo de los huevos para determinar el peso promedio.
11. Se pesan 100 huevos para obtener el peso por unidad, luego se pesa la cantidad total de huevos que fue desovada y se realiza el cálculo matemático aplicando la regla de tres, para determinar el número total de estos.
12. Se colocan los huevos en la incubadora de flujo vertical. (ver fotos 30, 31 y 32, anexo 4).

## **5. Incubación**

La incubación es el período durante el cual el embrión se desarrolla dentro del huevo y pasa a la fase viva anterior a la eclosión. Esta evolución tiene lugar en el laboratorio, vivero, sala de incubación o sala de alevinaje.

Dicha sala debe reunir las siguientes características: buena aireación, suficiente espacio alrededor de las pilas o incubadoras, suelo de cemento, desagüe con capacidad suficiente de salida para evitar inundaciones, un filtro de agua.

La sala de incubación debe ser la primera receptora de agua después del tanque de filtración o sedimentación para garantizar a los huevos una buena calidad de agua y buena

oxigenación. El agua que alimenta la sala de incubación debe ser, preferiblemente, de manantial o corriente y pura, además, es necesario evitar la iluminación excesiva y ventanas provistas de cortinas.

Debe tenerse en cuenta que el exceso de luz es perjudicial para los alevines ya que ocasiona fotofobia (temor a la luz), por lo que el proceso de incubación debe darse, prácticamente, en la oscuridad (4).

Para Stevenson (21), la incubación se puede realizar a diferentes temperaturas, que van desde los 4,5 °C hasta los 15 °C, aunque la temperatura normal para establecer una incubadora es de 10 °C, donde tardan, aproximadamente, 30 días para eclosionar.

La Secretaría de Pesca de México (16), divide en dos etapas el período de incubación:

Etapa 1: consiste en el desarrollo del huevecillo, hasta la aparición de unos puntos negros en su interior (ojos) y es conocida como tiempo de oculación. Esta etapa tiene una duración aproximada de 20 días.

Etapa 2: en esta se lleva a cabo la eclosión (rompimiento del huevecillo) y el avivamiento y nacimiento de los pequeños peces (alevines). Su duración es de 10 días después de la oculación.

En nuestro país, el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (8), determinó que el período de incubación es de 36 días hasta la eclosión y consta también de dos etapas:

Etapa 1: tiene una duración de 19 días para que se dé la formación de los ojos dentro del huevo y es denominada “ova embrionaria” (ver foto 33, anexo 4). En esta etapa, se hacen limpiezas diarias en las incubadoras para extraer los huevos muertos los cuales se ponen de color blanco; dicha limpieza se realiza con el objetivo de evitar que se den las condiciones

óptimas para el desarrollo de hongos, virus, bacterias y protozoarios que puedan afectar a toda la producción de huevos (ver foto 37, anexo 4).

Etapa 2: tiene una duración de 17 días más para que el huevo eclosione, al nacer el pequeño pez con saco vitelino es denominado “larva”. (ver fotos 34, 35 y 36, anexo 4). En esta etapa, la limpieza de las incubadoras se realiza diariamente para extraer larvas muertas hasta que son trasladadas a las canaletas.

## **6. Alevinaje**

Se entiende por alevinaje, el tiempo que transcurre desde que nace el alevín hasta que absorbe su bolsa o saco vitelino y es considerada la tercera etapa de la incubación por algunos investigadores (4). Esta etapa se desarrolla de 10 a 15 días después del nacimiento y la temperatura ideal para esto es de 10 °C a 12 °C. Debe mantenerse un flujo de agua de 4 litros por minuto, además, es necesario extraer diariamente, los alevines muertos de la incubadora para evitar contaminación, proliferación de hongos o un aumento de la mortalidad (16).

En Costa Rica, el proceso de alevinaje, va desde al momento de la eclosión hasta que absorben tres cuartas partes del saco vitelino como mínimo; este proceso tiene una duración de 22 días, posteriormente son trasladados de las incubadoras a las canaletas (ver fotos 38 y 39, anexo 4), permaneciendo en ellas hasta que alcancen de 3 a 5 centímetros de largo. Normalmente transcurren dos meses para que los alevines alcancen este tamaño (8) (ver fotos 40 y 41, anexo 4).

## **7. Cría**

Una vez que los alevines han absorbido, como mínimo, tres cuartas partes del saco vitelino y empiezan a nadar, son trasladados a las canaletas de cría donde se les comenzará a administrar comida (4). En Costa Rica, los alevines deben alimentarse de 6 a 7 veces por

día con un alimento en polvo con alto contenido proteico de fuente animal (mínimo de un 46%) espolvoreándolo sobre toda la superficie del agua contenida en la canaleta. La limpieza de las excretas de los alevines en las canaletas se realiza cada dos días (ver foto 42, anexo 4) (13).

En este período de vida debe presionarse a los alevines a que ingieran alimento, ya que si no comienzan a alimentarse en los primeros días parece que pierden el apetito por la comida y como consecuencia, mueren, razón por la cual se insiste en alimentarlos varias veces al día para motivarlos a comer el alimento (21).

Bourreau (4), menciona que los alevines permanecen en las canaletas, aproximadamente, por 2 meses hasta que alcancen una talla de 3 a 5 centímetros de largo. Las densidades que se manejan en la etapa de alevinaje son de 10 000 crías por metro cúbico de agua (21).

En las últimas semanas de esta etapa se les cambia el alimento, el cual pasa de ser en polvo a granulado de 1x1 milímetros de diámetro pero con el mismo 46% de contenido proteico (13).

Cuando han alcanzado dimensiones de 3 a 5 centímetros, son transferidos a estanques de crías hasta que alcancen una talla de 12 centímetros y unos 20 gramos de peso; este período tarda de 3 a 4 meses (16) (ver foto 43, anexo 4).

Al finalizar su período de estadía dentro de la estación de reproducción, los alevines son capturados y extraídos de las canaletas y transportados hasta las fincas productoras, ya sea en un tanque especial cuando son grandes distancias o en bolsas plásticas si la distancia es media o corta (ver fotos 44, 45 y 46, anexo 4). Al llegar a la finca son ubicados en estanques diseñados para ambientar a los alevines a su nueva residencia, estos se denominan estanques de introducción de alevines, los cuales deben ser techados para evitar la predación por aves (ver foto 47, anexo 4). El alimento a utilizar en esta fase es de 40% a 46% de contenido proteico y con un diámetro de 1x1 hasta 2x2 milímetros (13).

Es necesario hacer selecciones periódicas en los estanques de cría, para agrupar las truchas en lotes homogéneos; con el objetivo de llevar a la fase de engorde los lotes con truchas del mismo tamaño y peso (4).

## **8. Engorde**

Cuando las truchas alcanzan una talla de 12 centímetros y un peso aproximado de 20 gramos, se trasladan a los estanques de engorde (ver foto 48, anexo 4). Se hacen selecciones por tamaño para evitar deficiencias en la alimentación y no provocar canibalismo. Para tales efectos se debe de contar con estanques para desarrollo que posean divisiones internas para separar, por tamaños, los lotes de truchas (16) (ver foto 49, anexo 4). En Chile, la trucha tarda alrededor de 12 a 15 meses para alcanzar el peso de 250 a 300 gramos de peso y es conocida en el mercado de ese país como trucha pan-size (25); en España, el período para obtener una trucha de 200 a 250 gramos de peso es de 14 a 18 meses de cría (4); en México, la etapa de engorde tiene una duración de 7 a 10 meses para alcanzar una talla de 250 gramos (16) y en Costa Rica, se tarda, aproximadamente, de 8 a 9 meses para lograr truchas de 300 gramos de peso, cuando estas se encuentran en lugares con una temperatura de 15 °C (ver foto 50, anexo 4) (8).

A nivel nacional, se recomienda darles a las truchas un alimento con un contenido protéico de un 35% a un 38% y con un diámetro de 5x5 milímetros, para las truchas con un peso inferior a 500 gramos o de 8x8 milímetros para las truchas con un peso mayor a 500 gramos (13).

## **9. Productos y presentación**

La trucha arcoiris es un producto de consumo final inmediato y se caracteriza por su alto valor nutritivo y proteína asimilable. Dentro del mercado de productos pesqueros es considerada como una de las especies de mayor calidad organoléptica (16).

En Chile, la trucha que se exporta se presenta eviscerada, con cabeza y cola y con un peso de 250 gramos por animal, congelado IQF (Congelación Rápida Individual ó Individual Quick Frozen), embalado en bolsas de polietileno individual y en cajas master de 10 a 15 libras. La trucha que se destina para consumo interno, se presenta en el mercado chileno en forma entera o en filetes ahumados, en bolsas de polietileno selladas al vacío. (25).

La trucha tiene 6 tipos de presentaciones en México: viva, fresca (muerta) con vísceras, fresca enhielada con vísceras, eviscerada, congelada y ahumada. Se venden en dos tallas de 250 a 300 gramos y de 300 a 400 gramos (16). En España, la trucha se vende en dos tallas, una de 150 gramos y otra de 200 a 250 gramos y tiene las mismas presentaciones que se utilizan en México (4). En Costa Rica, la trucha se comercializa en las siguientes presentaciones: fresca (muerta) con vísceras, fresca desviscerada, en filete sin empacar, en filete empacado al vacío, ahumada eviscerada entera empacada, en filete ahumado empacado al vacío (11).

## **F. Mercado**

La tendencia del consumidor hacia comidas más saludables ha provocado un incremento en el consumo de trucha en los países europeos (15).

La trucha arcoiris es un producto que por sus características, tiene demanda, principalmente, en los mercados para la clase social alta y media alta, restaurantes y centros de afluencia turística nacional y extranjera. Por esta razón, es normal encontrarla en el menú de restaurantes y hoteles de prestigio gastronómico o en centros de comercio reconocidos a escala regional. El área de mercado para la comercialización de la trucha se fundamenta en factores de tipo geográfico, socioeconómico y de mercadotecnia (17).

## **1. Demanda**

Un indicador del estado actual de la demanda que resulta importante mencionar, es la creciente producción que están teniendo las unidades de producción comerciales. Sin embargo, los productores señalan que a pesar de esto se les dificulta la comercialización, principalmente, porque no se tiene una tradición de consumo para este tipo de pescado; además de que aún resulta desconocida para algunos sectores de la población (17).

La Secretaría de Pesca de México (17), ha determinado que los mercados más selectos, gourmets, restaurantes de lujo y la industria del turismo en general, se encuentran como los principales demandantes de volúmenes crecientes de trucha en sus diferentes presentaciones.

### **a. Proyección de la demanda futura**

El comercio mundial de peces y mariscos se estima en más de US \$ 100 billones. Los principales mercados son Japón, Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea, que importan de un 30% a un 60% del total de mariscos que consumen (23).

En Estados Unidos, el consumo per cápita anual es de 7 kilogramos y las importaciones alcanzan a 1,5 millones de toneladas anuales, con un valor de US \$ 6 billones. La Comunidad Económica Europea tiene un consumo per cápita anual de 17 kilogramos con importaciones de 5 millones de toneladas anuales que representan, aproximadamente, US \$ 11 billones. Japón tiene un consumo per cápita anual de 40 kilogramos; el mayor consumo de peces y mariscos registrado (24).

La demanda futura de este tipo de alimentos es muy alentadora desde el punto de vista del productor, pues se estima un incremento en ella del 0,5% al 3,0% por año. Se considera que para el año 2005, habrá una escasez de 20 millones de toneladas anuales y en el año 2010, dicha carencia será de 40 millones de toneladas anuales, por esto la creciente

demanda podrá verse satisfecha solamente por medio de la Piscicultura o Acuicultura; convirtiéndose esta actividad, en el sistema de producción pecuaria más rentable, con un mercado estable y creciente (23).

### **b. Demanda insatisfecha**

Es de preverse que el consumo de la trucha siga incrementándose paulatinamente en el curso de los próximos años conforme el consumidor, tanto a escala doméstica como de restaurantes, acepte cada vez con mayor agrado el producto, no sólo como sustituto sino como principal plato de su elección (17).

## **2. Oferta**

La Secretaría de Pesca de México (17), considera que la oferta actual que se deriva de los productores privados, está orientada a dos mercados distintos, el regional y el extra-regional. El primero se establece a partir de la producción de pequeñas unidades de producción y satisface la demanda de restaurantes cercanos. El segundo se deriva de la producción de unidades mayores y distribuye el producto en mercados de grandes ciudades.

La distribución del producto se realiza, principalmente, hacia restaurantes y compañías ahumadoras, sin recurrir a intermediarios ni al mercado de pescado y mariscos, lo anterior le permite al productor mantener un precio elevado y asegurarse una demanda más o menos constante a través del año, evitando los picos característicos del consumo de pescado y mariscos en la época de Cuaresma (17).

Los mayores productores de trucha a nivel mundial son Francia, Dinamarca, Italia, Reino Unido, Alemania, Noruega y España, logrando poco más del 60% de la producción mundial (15). En estos países, el precio de la trucha para la venta es uno de los más baratos, ya que el número de productores es cada día mayor y los costos de producción son menores (2).

Los principales productores latinoamericanos son: Chile, Perú, Bolivia, Venezuela, México y Argentina. Sin embargo, su producción es extensiva si se toma en cuenta la cantidad de aguas limpias y frías existentes. El precio internacional, normalmente, fluctúa entre US \$ 2,5 y US \$ 3,0 (tipo de cambio a la fecha del estudio, ¢ 365 por US \$ 1) por kilogramo de trucha congelada (23).

#### **a. Proyecciones de la oferta**

Existe un interés creciente por parte de los productores actuales en continuar expandiendo sus instalaciones y producción, aprovechando, por una parte, la experiencia técnica, administrativa y de mercadotecnia, que han adquirido en el transcurso de su operación y por otra parte, beneficiándose de la demanda creciente que a través de su labor de producción y promoción se han ido forjando. Así, los productores actuales ven la oportunidad de poder consolidar en los próximos años el carácter comercial de sus establecimientos truchícolas. (17).

Cabe mencionar que los posibles nuevos productores que ingresarán a la industria de la truchicultura dependerán, en gran parte, del éxito que obtengan los actuales truchicultores, de la demanda en el mercado así como del dominio de la tecnología para su cultivo (17).

#### **G. Investigación de mercados**

El propósito principal de la investigación de mercados es proporcionar información para la toma de decisiones. La información de investigación de mercados puede ser útil en todas las etapas del proceso de toma de decisiones. Esto va desde la información para ayudar en el reconocimiento de que existe una situación de decisión hasta la información que guiará la selección de un curso de acción (9).

## **1. Tipos de estudio de mercado**

Weiers (22), considera que los estudios de mercados se deben clasificar por la funcionalidad de los mismos. Aplicando este método de clasificación se pueden distinguir cuatro diseños:

### **a. Estudios exploratorios**

La finalidad de los estudios exploratorios es ayudar a obtener, con relativa rapidez, ideas y conocimientos en una situación donde faltan ambas cosas. Desde el punto de vista metodológico, estos estudios son sumamente flexibles, intuitivos e informales.

La creatividad y sentido común del investigador tiene gran importancia ya que, en esta etapa, uno está tratando de “captar” la naturaleza exacta del problema, lo mismo que la utilidad potencial de las estrategias que pretenden resolverlo.

### **b. Estudios descriptivos**

La mayor parte de los estudios de investigación de mercados son de índole descriptiva; como su nombre lo indica se proponen describir algo. Ese “algo” puede asumir una gran diversidad de formas.

Los estudios descriptivos exigen que el investigador identifique de antemano, las preguntas específicas que desea contestar, como las responderá y las implicaciones que tengan para el gerente de mercadotecnia.

### **c. Estudios causales**

Su meta es bastante sencilla: descubrir la relación, si es que existe, entre las variables que analiza el estudio de investigación de mercados.

### **d. Estudios predictivos**

La finalidad de este tipo de estudios consiste en llegar a un pronóstico o predicción de alguna medida de interés para el investigador. De manera análoga, el estudio predictivo puede considerarse una variedad de estudio descriptivo, aunque sea uno que “describe” no los eventos actuales sino los que pueden sobrevenir en el futuro.

Se ha establecido que hay tres componentes básicos en la realización de una investigación de mercado: asegurarse de que se estén formulando las preguntas correctas, utilizar las técnicas y controles de investigación adecuados y presentar los descubrimientos de la investigación en un formato claro y comprensible que conduzca a una acción gerencial (9).

## **2. El proceso de investigación**

Para llevar a cabo de manera efectiva un proyecto de investigación de mercados es necesario anticipar los ocho pasos del proceso de investigación para reconocer su interdependencia (9).

### **a. Pasos del proceso de investigación**

Los pasos para desarrollar el proceso de investigación son los siguientes:

- a. Especificar los objetivos de la investigación y necesidades de información.
- b. Determinar las fuentes de información.
- c. Desarrollar formatos de recopilación de información.

- d. Diseñar la muestra.
- e. Recolectar los datos.
- f. Procesar los datos.
- g. Analizar los datos.
- h. Presentar los resultados de la investigación.

### **3. Fuentes de datos**

La mayoría de los procedimientos de búsqueda siguen un patrón distintivo el cual empieza con las fuentes más disponibles y menos costosas (1).

#### **a. Principales fuentes de datos**

Aaker y Day (1), consideran que dentro de las principales fuentes de datos se encuentran las siguientes:

1. Registros internos de la empresa (retroalimentación del departamento de mercadeo).
2. Fuentes externas como:
  - a. Datos secundarios (publicaciones, informes de gobierno, estudios privados).
  - b. Fuentes estandarizadas de datos de mercadotecnia (auditorías).
  - c. Fuentes de información primarias de datos (encuestas, observación y experimentación).

Dentro de las fuentes de información primaria destacan las encuestas, las cuales se realizan de tres formas: entrevistas por teléfono, entrevistas por correo y entrevistas personales. La selección del enfoque de la entrevista depende de la naturaleza del problema, la información que se necesite para probar la hipótesis, el dinero y el personal de que disponga el investigador (6).

## **H. Canales de comercialización**

En la economía actual, la mayoría de los productores no venden sus bienes directamente a los consumidores finales. Entre ellos y éstos existe una multitud de intermediarios de la comercialización que desempeñan diversas funciones y que reciben diferentes nombres. Algunos intermediarios tales como los mayoristas y los detallistas compran, adquieren en propiedad y revenden la mercancía; a estos se les denomina intermediarios mercantiles (10).

### **1. Definición**

Un canal de distribución o canal de comercialización, está formado por personas y compañías que intervienen en la transferencia de la propiedad de un producto a medida que éste pasa del fabricante o productor al consumidor final o al usuario industrial. Siempre incluye al fabricante o productor y al consumidor final del producto en su forma actual y también a intermediarios; por ejemplo, mayoristas y detallistas. El canal de un producto se extiende sólo hasta la última persona u organización que lo compra sin introducir cambios importantes en su forma (5).

### **2. Intermediarios y canales de distribución**

La propiedad de un producto debe ser transferible de alguna manera del individuo o la empresa que lo elabora al consumidor que lo necesita y lo compra. Los bienes, además, deben ser transportados de donde se producen a donde se necesitan. Dentro de la mezcla del mercadeo, la función de distribución consiste en hacer llegar el producto a su mercado meta. La actividad más importante para lograr esto es arreglar su venta (y la transferencia de su propiedad) del fabricante al consumidor final. Otras actividades o funciones comunes son: promover el producto, almacenarlo y correr parte del riesgo financiero durante el proceso de distribución (5).

Un intermediario es una empresa lucrativa que da servicios relacionados directamente con la venta y/o la compra de un producto, al fluir éste del fabricante al consumidor. El intermediario posee el producto en algún momento o contribuye activamente en la transferencia de la propiedad. Con frecuencia, pero no siempre, el intermediario toma la posesión física del producto (5).

### **3. ¿Por qué utilizar intermediarios de comercialización?**

¿Por qué el productor está dispuesto a delegar en intermediarios algunas labores de ventas? Delegar significa renunciar a parte del control de cómo y a quién se vende el producto. Parece que el productor deja el destino de su producto en manos de los intermediarios. Los productores deben considerar que tienen ciertas ventajas al utilizar a los intermediarios puesto que podrían vender ellos mismos directamente a los clientes finales (10).

Dentro de las ventajas de utilizar intermediarios están: eliminar los costos de distribución del producto, costos por publicidad, costos por compra de equipo especializado para empaque y almacenamiento del producto, además se elimina el riesgo económico que implica la pérdida de producto por mal manejo del mismo durante el transporte, almacenamiento o por expiración de la vida útil del producto (5).

### **4. La importancia de los intermediarios**

Algunos críticos señalan que los precios son elevados porque existen demasiados intermediarios que realizan funciones redundantes. A veces se puede eliminar los intermediarios en los canales, pero no siempre se logran reducir los costos (5).

Lo cierto del caso es que los intermediarios tienen la capacidad de realizar las actividades de distribución con mayor eficiencia o con un costo más bajo que los productores o los consumidores. Además, rara vez es conveniente que el productor trate directamente con los

consumidores finales. Los intermediarios funcionan como agentes de compras para sus clientes. Inversamente actúan como especialistas en ventas para sus proveedores (5).

### **III. METODOLOGIA**

Para el desarrollo de este estudio se recopiló información primaria por medio de encuestas (ver anexo 1). El tipo de encuesta que se aplicó fue en forma personal a los productores y por vía telefónica a los compradores comerciales de trucha.

Se utilizó el censo como método de investigación, debido al reducido número de individuos que conforman la población de interés para la investigación. Dicha población se constituye de 185 productores de trucha (truchicultores) según lo reporta el informe para el año 2002 (ver anexo 2) elaborado por el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) (8).

Geográficamente, estos productores se localizan en las zonas altas del país, en las que se dan las condiciones óptimas para el desarrollo y engorde de la trucha arcoiris y donde la temperatura se encuentra entre los 13 – 19 °C. Entre las principales zonas se encuentran: Tapezco, Bajos del Toro, La Paz de San Ramón, Zarcero, Santa Bárbara de Heredia, El Valle de Orosí, Cachí de Paraíso de Cartago, Cipreses de Oreamuno, Pavones de Turrialba, La Lucha, El Empalme, Casamata, Macho Gaff, El Cañón, La Trinidad de Dota, Madre Selva, San Gerardo de Dota, La Zona de Los Santos, Rivas de Pérez Zeledón y Buenos Aires de Puntarenas.

Se entrevistó personalmente a los productores de trucha para obtener información adicional de utilidad para el trabajo; la aplicación de encuestas vía telefónica para los compradores de trucha, se debe a la dificultad que tienen los encargados de proveeduría de dichas empresas para otorgar tiempo para una entrevista, ya que por la naturaleza de su puesto, generalmente, no se encuentran en sus oficinas, por lo que localizarlos por medio de su teléfono agilizó el proceso de encuestarlos y obtener la información necesaria para el estudio.

Es necesario mencionar, que no se tomaron en cuenta aquellos productores que no están registrados en las listas oficiales de INCOPECSA, los productores que no desean recibir asistencia técnica de INCOPECSA, los productores que tienen menos de un año de estar en la actividad, así como aquellas personas que crían trucha para autoconsumo o sin fines comerciales (productores que crían menos de mil truchas), según lo recomendado por funcionarios de INCOPECSA (ver anexo 3), ya que para efectos de este estudio no son de interés, pues se pretende identificar el proceso de comercialización de la trucha en Costa Rica así como las variables que lo favorecen y las que lo perjudican.

Para determinar el tamaño del proyecto se clasificó a los productores por el número de truchas que poseían en sus estanques en el momento en que se realizó el estudio, por lo que se utilizó una clasificación establecida por el autor del estudio en cuestión, y se clasificó como productores grandes o industriales a todos aquellos que tenían en sus estanques más de 25 000 o más truchas, los productores que tenían de 5 000 a 25 000 truchas se clasificaron como medianos y los que tenían menos de 5 000 truchas se clasificaron como pequeños productores.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Para la elaboración del estudio de mercado del cultivo de la trucha arcoiris, se utilizó la aplicación de encuestas tanto para los productores, como para los compradores de trucha las cuales se menciona a continuación.

La primera encuesta (ver encuesta 1, anexo 1) fue aplicada a los productores de trucha, esta constó de diecinueve preguntas y su objetivo fue determinar la experiencia del productor dentro de la actividad, los volúmenes de producción que maneja, conocimientos de registros de inventarios y de contabilidad, el nivel de integración vertical que posee este, la forma de comercializar el producto, si realizan estudios de demanda del producto y definir la necesidad de asistencia técnica administrativa.

La segunda encuesta dirigida a los compradores de trucha (ver encuesta 2, anexo 1) que constó de once preguntas, tuvo como objetivo conocer el tiempo que tiene el producto de estar a disposición del consumidor así como el tiempo que tiene el intermediario de trabajar con la trucha arco iris. Además de conocer los gustos y preferencias del consumidor y cualquier otro aspecto que pueda ayudar a estimar la demanda de la trucha, también permitirá conocer el precio al que es adquirida la trucha en las unidades productoras o fincas y el precio al que es vendida al consumidor final para determinar así el margen de ganancia que se obtiene por el proceso de la intermediación.

### **A. Encuesta para productores de trucha**

1. ¿Desde hace cuánto tiempo se dedica a la cría de truchas?

Como se observa en la figura 2, se determinó que el 61% de los productores tienen menos de 5 años de estar dentro de la actividad acuícola, lo anterior se debe, principalmente, a dos causas:

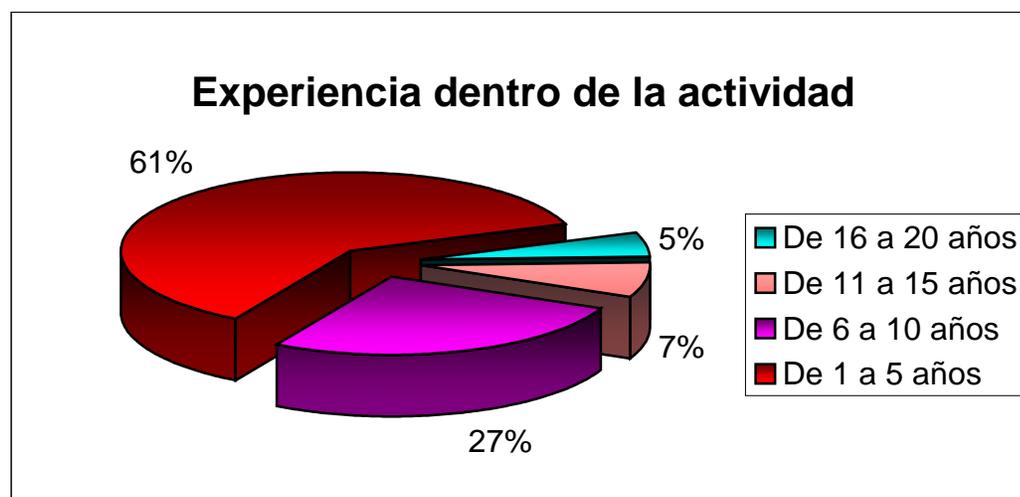
- La mayoría de los productores nacionales que se mantienen activos en la actualidad, se iniciaron en la truchicultura asesorados por INCOPELCA.
- Al enterarse de la alta rentabilidad de la actividad decidieron convertirse en pequeños productores de trucha.

Un 27% de los productores tienen de 5 a 10 años de experiencia dentro de la actividad truchícola, dicho grupo está formado por aquellos productores que se iniciaron en la actividad en conjunto con INCOPELCA en el momento en que la actividad truchícola iniciaba en nuestro país bajo la supervisión de dicha Institución del Gobierno.

El 7% corresponde a los productores que tienen de 11 a 15 años de experiencia y son aquellos que se iniciaron en la actividad acuícola cuando no existía INCOPELCA y el desarrollo de la truchicultura estaba a cargo de la Sección de Acuicultura del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

Un 5% de los productores tienen de 16 a 20 años de experiencia, este grupo está formado por aquellos productores que se iniciaron en forma empírica antes que el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura existiera y tomara parte en esta actividad.

**Figura 2**



Fuente: el autor, 2002

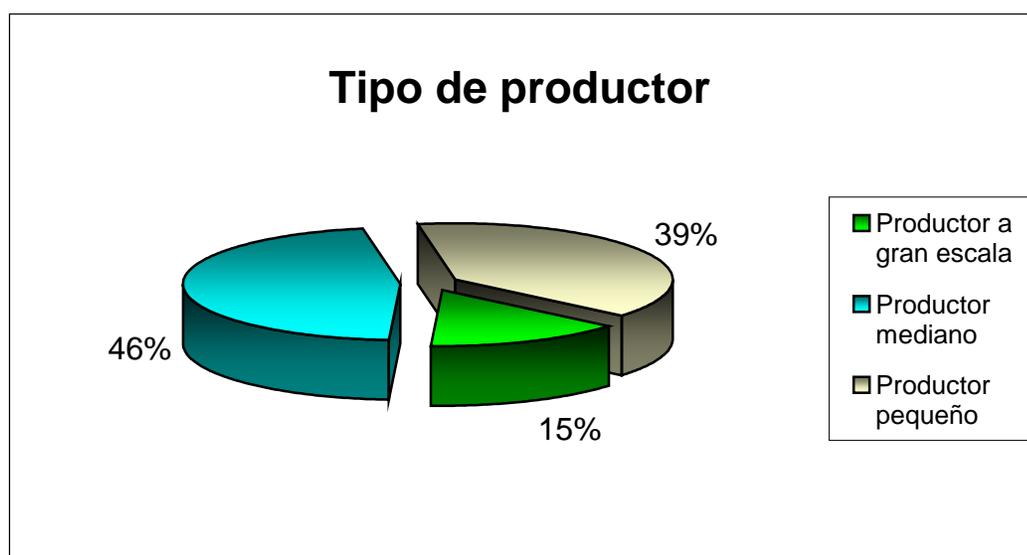
## 2. ¿Qué cantidad de truchas poseen sus estanques?

Como se muestra en la figura 3, un 46% de los truchicultores, lo constituyen medianos productores los cuales tienen en sus estanques menos de 25 000 truchas y más de 5 000 truchas, dentro de los que se ubican productores de pesca deportiva, productores para la venta de truchas vivas, evisceradas y fileteadas.

El 39% corresponde a productores pequeños, generalmente, dueños de pequeños proyectos en desarrollo o en proyectos dedicados exclusivamente a la pesca deportiva, los cuales tienen en sus estanques menos de 5 000 truchas y más de 1 000 truchas (límite inferior que utiliza INCOPESCA para que un proyecto califique con fines comerciales).

Un 15% del total de los productores lo constituyen los productores a gran escala, los cuales se dedican a la venta de trucha en filete, trucha ahumada y de una potencial capacidad de exportación. Estos productores mantienen en sus estanques normalmente, volúmenes superiores a 25 000 truchas.

**Figura 3**



Fuente: el autor, 2002

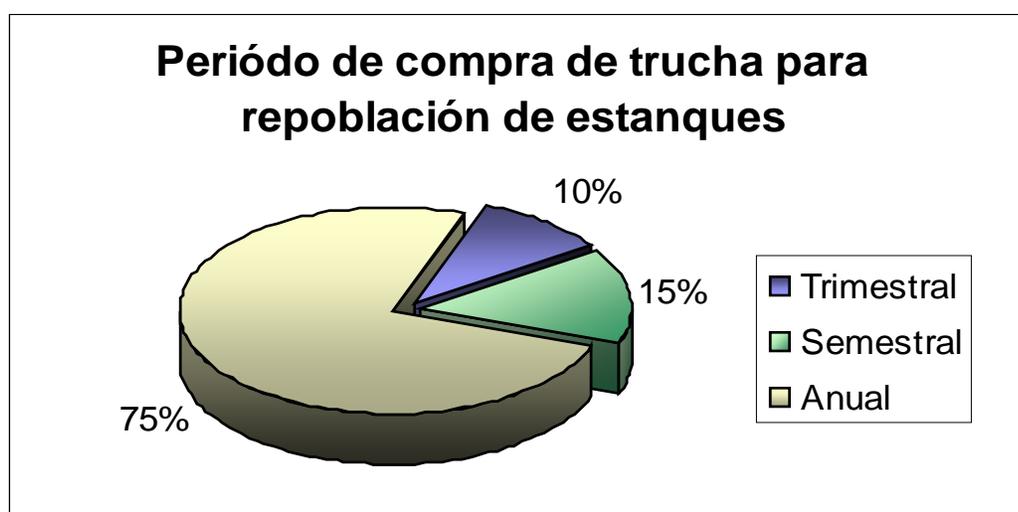
### 3. ¿Cada cuánto compra trucha para repoblar sus estanques?

De acuerdo con la figura 4, se tiene que el 75% de los productores realiza la compra de alevines anualmente, lo anterior debido a que dependen exclusivamente de la producción de alevines que se da en el vivero de la estación truchícola de INCOPECA, la cual se da en forma anual durante la época de agosto a febrero.

Un 15% de los productores realiza la compra de alevines semestralmente, esto se debe a que realizan una compra al iniciar la temporada de venta de alevines y la segunda compra la realizan al terminar la misma. De no lograr hacer esta última adquisición a INCOPECA, el productor optará por comprar truchas vivas a otros productores para repoblar sus estanques.

Por último, un 10% de los productores realiza la compra de alevines trimestralmente, estos productores, en particular, realizan la primera y segunda compra a INCOPECA cuando se da la temporada de venta de alevines, la tercera y cuarta compra la realizan a otros productores comprándoles truchas en estado juvenil o adultas.

**Figura 4**



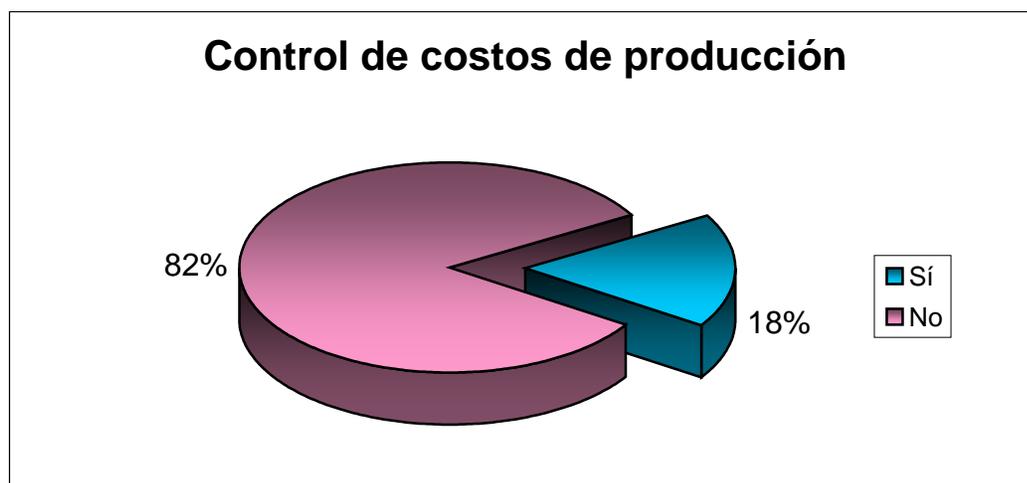
Fuente: el autor, 2002

#### 4. ¿Lleva algún tipo de control de costos de producción de su actividad?

Como se puede observar en la figura 5, un 18% de los productores si posee algún tipo de control de los costos de producción de su actividad, esta característica se hace evidente, principalmente, en productores a gran escala y con un alto grado de especialización y que cuentan además con una experiencia superior a los 10 años. Una pequeña cantidad de los productores, tiene a cargo del control de costos de producción en sus proyectos a un administrador de empresas que además, realiza las actividades de dirección y gerencia del proyecto.

Un 82% de los productores no lleva controles de esos costos o los lleva de forma incompleta, ya que no aprecia el 100% de las variables necesarias para hacer una correcta apreciación de los costos y no cuentan con una adecuada capacitación en las áreas administrativas y contables.

**Figura 5**



Fuente: el autor, 2002

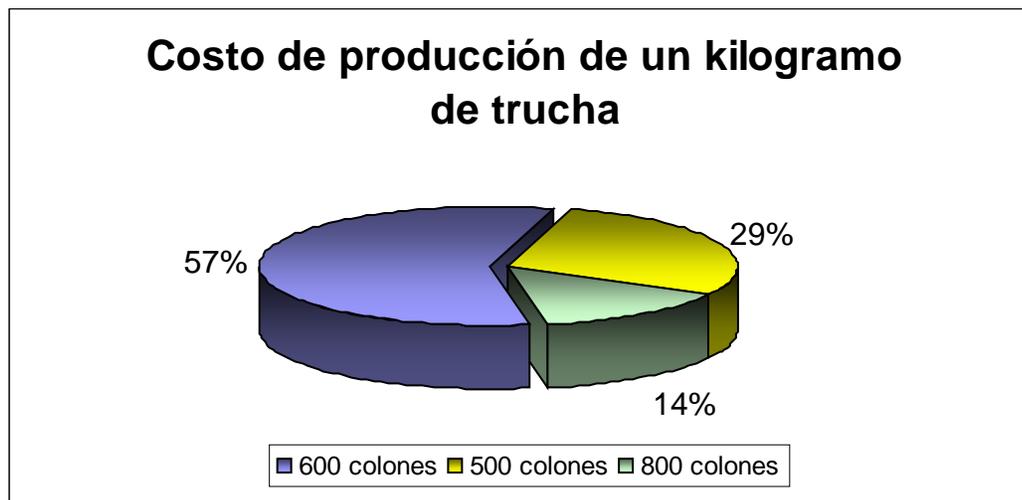
5. ¿Cuánto le cuesta producir un kilogramo de trucha actualmente?

De acuerdo a la figura 6, se tiene que el 57% de los productores de trucha, tiene un costo de producción de ¢ 600 por kilogramo, estos productores son generalmente de pequeña y mediana escala, que cuentan con una experiencia dentro de la actividad mayor a 3 años o aquellos productores que poseen conocimiento administrativo contable.

Un 29% de los productores de trucha, tiene un costo de ¢ 500 por kilogramo, estos representan en 14% de los productores que llevan controles de costos de producción que corresponde a productores medianos y grandes con amplia experiencia dentro de la actividad, mayor a 5 años, la cual les ha permitido apreciar los costos reales y realizar las modificaciones necesarias dentro del proyecto para minimizarlos al máximo, inclusive hasta ¢ 50 por debajo de lo estimado por el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura como se aprecia en la figura 7, donde se presenta un detalle de estos costos. Es necesario mencionar que para el cálculo de los costos de producción INCOPECA utilizó como regencia una tasa de conversión alimenticia de 2:1 en lo referente a costo de alimentación, específicamente esto quiere decir que se necesitan dos kilogramos de alimento para producir un kilogramo de trucha.

Un 14% de los productores de trucha, tiene un costo de producción de ¢ 800 por kilogramo, este grupo lo componen los productores pequeños que por estar en la etapa inicial del desarrollo de su empresa no han optimizado el manejo del proyecto para obtener los costos más bajos debido a su falta de experiencia dentro de la actividad.

Figura 6



Fuente: el autor, 2002

Figura 7

<b>Costos de producción de un kilogramo de trucha arcoiris ( en colones) establecido por INCOPECA</b>	
<b>Alevín</b>	<b>25</b>
<b>Alimento</b>	<b>300</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>150</b>
<b>Transportes</b>	<b>50</b>
<b>Imprevistos</b>	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>550</b>

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, 2002.

6. ¿Cuál es el margen de ganancia por kilogramo de trucha?

En la figura 8 se observa que un 49% de los productores de trucha, tiene un margen de ganancia de ¢ 900 por kilogramo, dentro de este grupo se ubican algunos productores

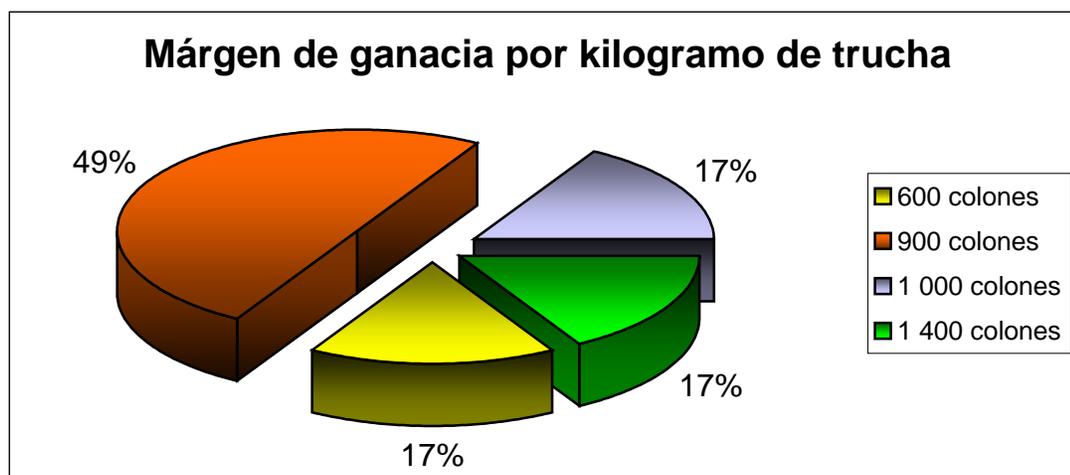
grandes y los productores medianos que venden la trucha en filete, trucha sin vísceras o en un platillo lista para consumo dentro de sus fincas.

Un 17% de los productores de trucha que tienen un margen de ganancia de ¢ 1 000 por kilogramo y son los que venden la trucha entera sin vísceras, ellos pueden ser productores medianos y pequeños.

Un 17% corresponde a los productores a gran escala, los cuales tienen un margen de ganancia por kilogramo de trucha de ¢ 1 400, estos se han especializado y han logrado realizar una integración vertical dentro de la actividad, realizando además de la etapa de engorde, el sacrificio de los peces, su fileteado, empaclado y, en algunos casos el proceso de ahumado, con lo que incrementan, significativamente, las utilidades por kilogramo de trucha producido.

El 17% de los productores de trucha tienen un margen de ganancia de ¢ 600 por kilogramo, que corresponde a los productores que venden la trucha sin vísceras; pero que no dan el servicio de cocina dentro de sus fincas cuando se dedican a la pesca deportiva y aquellos productores que realizan la venta de trucha viva.

**Figura 8**



Fuente: el autor, 2002

## 7. ¿Qué tipo de explotación es a la que se dedica?

Como se observa en la figura 9, un 59% de los productores se dedican al cultivo de trucha para pesca deportiva, esto se debe a que la mayoría son pequeños y medianos productores, los cuales no cuentan con un mercado demandante del producto fuera de su finca, además, debido a la dificultad que tienen, para entregar los pedidos de trucha a los compradores fuera de su finca, han decidido que esta actividad es la más rentable, pues se obtiene la utilidad casi en forma inmediata, ya que lo único que se necesita es un consumidor dispuesto a pagar una cantidad de dinero por pescar una trucha dentro de las fincas productoras.

Un 19% de los productores se dedica al cultivo de trucha para la venta de trucha entera sin vísceras (eviscerada), en su mayoría son productores medianos aunque hay algunos grandes que también se dedican a esta actividad. Estos productores venden su producto a empacadoras, hoteles, restaurantes y supermercados, cuentan con una experiencia media o alta dentro de la actividad, lo que les ha permitido ordenarse, en cierta forma, desde el punto de vista administrativo, permitiéndoles hacer entregas de su producto y esperar un plazo de tiempo determinado por su comprador para la cancelación de la compra.

Los productores que se dedican al cultivo de trucha para venta de trucha viva, representan un 11% del total. Este tipo de productores son pequeños y medianos; los cuales se pueden dividir en dos: los productores de fase 1, que son aquellos que compran alevines a INCOPECA, los crían hasta que miden 12 centímetros y pesan cerca de 20 gramos y, posteriormente, los venden a otro productor para que los termine de desarrollar. Estas truchas en etapa juvenil se venden a ¢ 100 la unidad. Los productores, de fase 2, que son aquellos que le compran alevines a INCOPECA y los crían hasta que tienen un tamaño de 25 centímetros y un peso de 250 a 300 gramos, para venderlos a aquellos productores que han agotado sus existencias ó a los productores que quieren evitarse el proceso de cría y se dedican solo al engorde de las truchas. Es necesario mencionar que, ocasionalmente, el productor de fase 2 le compra truchas al productor de fase 1 cuando agota su inventario.

El 9% de los productores se dedican al cultivo de trucha para venta en filete, estos son productores medianos y grandes que cuentan con instalaciones adecuadas tales como: una sala de destace y una cámara de frío, ambas diseñadas y revisadas periódicamente por la empresa a quien el productor le vende sus truchas en filete. Dichas empresas, generalmente, son empacadoras y supermercados.

Un 2% de los productores se dedica al cultivo de trucha para la venta de trucha ahumada, en esta actividad solo se encuentran grandes productores, los cuales además de contar con una amplia experiencia y un fuerte capital, poseen las instalaciones y el equipo necesario para realizar el proceso de ahumado. Ellos entregan su producto a empacadoras hoteles y supermercados.

**Figura 9**



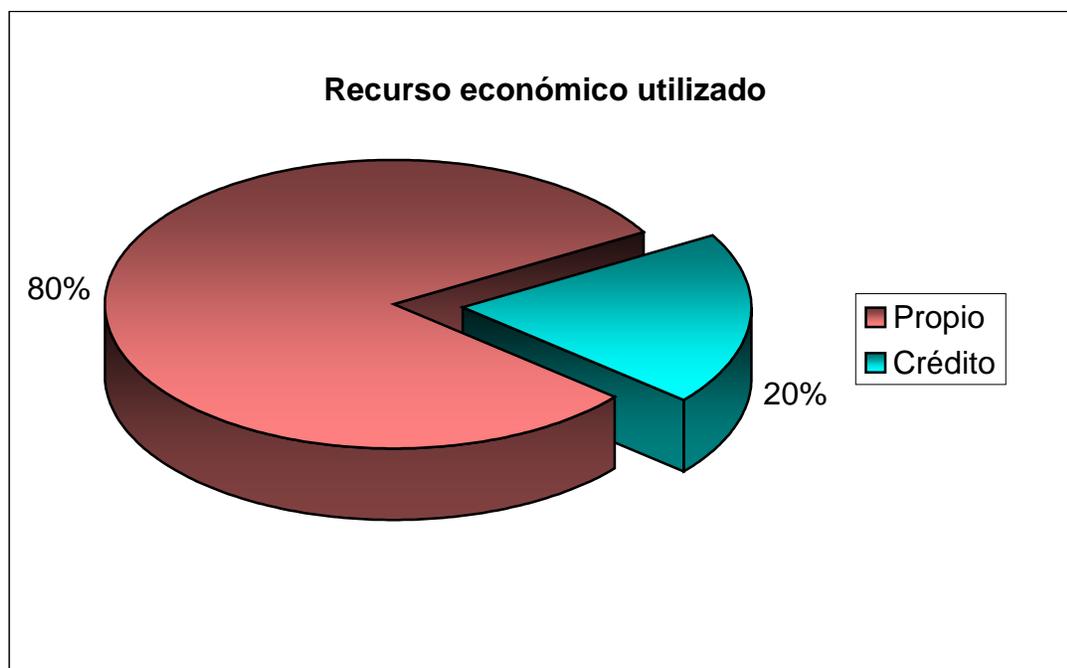
Fuente: el autor, 2002.

## 8. ¿Qué tipo de recurso económico utiliza para su actividad?

Como se observa en la figura 10, un 80% de los productores utiliza capital propio para el funcionamiento del proyecto, existe esta preferencia por parte del productor ya que la mayoría de ellos tiene como mínimo 6 años de estar dentro de la actividad truchícola y gozan de un mercado ya establecido, con una demanda conocida de su producto, lo que les trae como consecuencia cierta solvencia económica y tienen la capacidad de trabajar pagando de contado; demostrando así la alta rentabilidad que tiene el cultivo de trucha.

El 20% de los productores utiliza el crédito para poner a funcionar su proyecto, este grupo de productores está integrado, principalmente, por pequeños productores que al no tener la capacidad económica para enfrentar los gastos necesarios para poner a funcionar su proyecto, toman la decisión de solicitar un crédito, ya sea a INCOPELCA o a un banco. Generalmente, el dinero solicitado en el préstamo es utilizado para la compra de alevines y el alimento. El productor cancela el préstamo al comercializar las truchas.

**Figura 10**



Fuente: el autor, 2002.

## 9. ¿Tiene intermediarios, cuántos?

Como se observa en la figura 11, un 75% de los productores no posee intermediarios ya que se dedican a la cría de truchas para pesca deportiva o venden su producto en ferias del agricultor, por lo que realizan la venta al consumidor final de forma directa.

Un 25% del total de los productores tiene intermediarios, este porcentaje está constituido de la siguiente forma, según se muestra en la figura 12

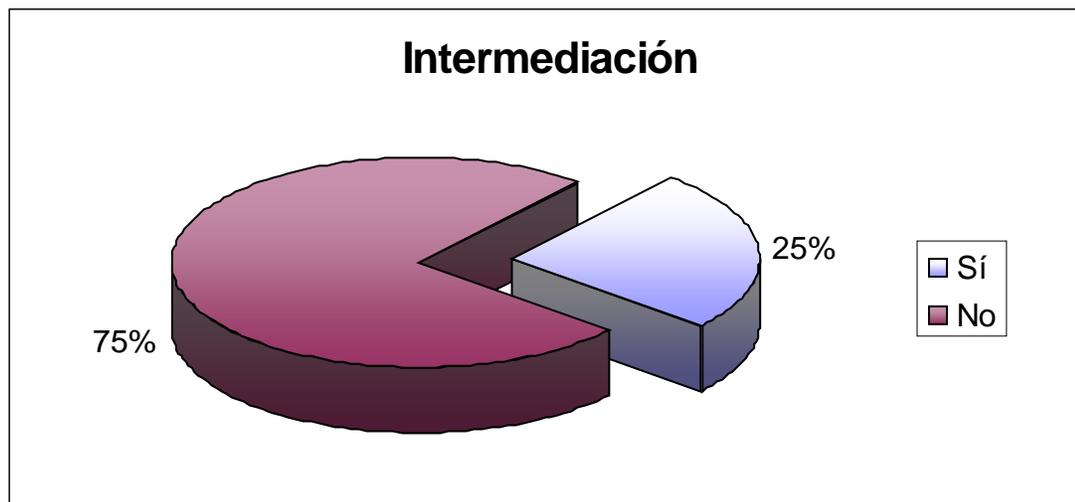
Un 40% de los productores tienen un intermediario, como sucede con la venta de trucha entera sin vísceras a supermercados, hoteles y restaurantes.

Un 30% lo representan los productores que tienen dos intermediarios, como en el caso de la venta a supermercados y restaurantes donde llega el consumidor final a adquirir el producto, ya sea para consumirlo en su hogar como en el caso de los supermercados ó para consumirlo ya preparado como en el caso de los restaurantes.

Un 20% de los productores tiene 3 intermediarios como en el caso de los que venden trucha en filete y trucha ahumada a empacadoras, las cuales le venden el producto a supermercados donde van a comprar el producto tanto consumidores finales como dueños de sodas y restaurantes, que venderán luego la trucha en un platillo gourmet al consumidor final.

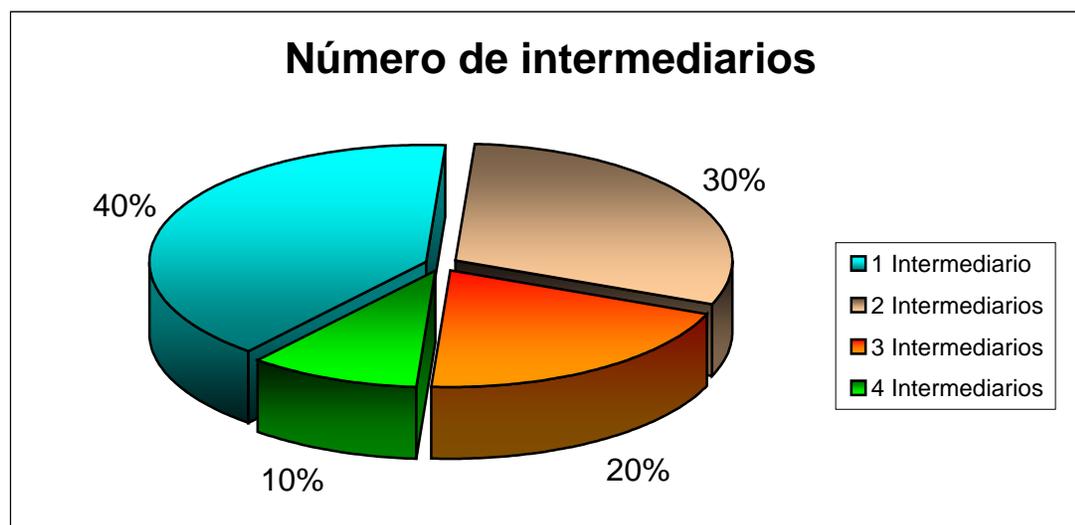
Un 10% de los productores tienen cuatro intermediarios, este caso es específico para los productores intermedios (fase 1 y fase 2) que venden sus truchas a otros productores, ya sea para evitarles a estos la fase de cría o para reabastecer sus estanques de trucha, para luego realizar la fase de engorde y vender su producto final a los integrantes posteriores que conforman el canal, los cuales se mencionan a continuación: empacadora, supermercado y restaurantes hasta que el producto llega al consumidor final. En la figura 13, se observó el canal de comercialización de la trucha arcoiris en nuestro país.

Figura 11



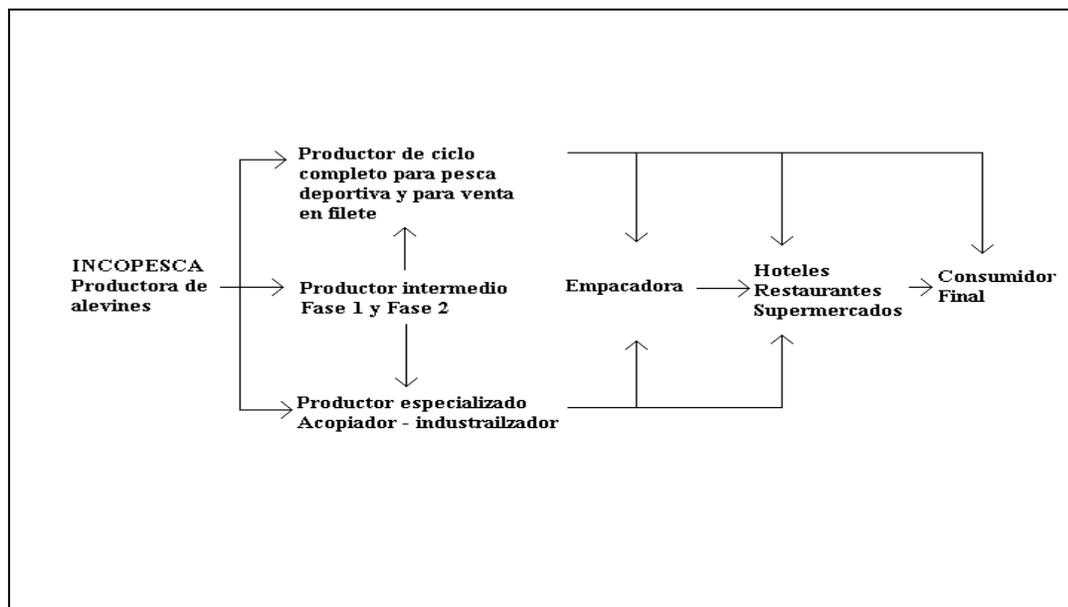
Fuente: el autor, 2002.

Figura 12



Fuente: el autor, 2002

**Figura 13**  
**CANAL DE COMERCIALIZACION DE LA TRUCHA ARCOIRIS**  
**EN COSTA RICA**



Fuente: el autor, 2002.

10. ¿Sabe cuál es el margen de ganancia de los intermediarios?

Un 55% del total de los productores que tienen intermediarios, conoce cual es el margen de ganancia que obtienen por realizar la labor de intermediación. Este margen oscila desde ¢ 2 400 por platillo de trucha, en hoteles y restaurantes, para la trucha ahumada y filetes empacados; ¢ 1 200 por kilogramo, en supermercados y empacadoras para la trucha ahumada; ¢ 600 por kilogramo, en supermercados y pescaderías para la trucha entera eviscerada; ¢ 400 a ¢ 500 por kilogramo, en las empacadoras para la trucha en filete sin empacar y ¢ 450 por kilogramo, para la venta de trucha viva en fase 2 y de ¢ 60 por unidad para la venta de trucha viva en fase 1. El 45% de los productores desconoce el margen de ganancia que tienen sus intermediarios.

### 11. ¿Cuál es la presentación en que entrega su producto?

Como se observa en la figura 14, un 41% entrega sus truchas enteras y con vísceras; este porcentaje corresponde a los productores que se dedican a la cría de trucha para pesca deportiva y que no brindan el servicio de destace y cocina en sus fincas, los que son, en su mayoría, pequeños y medianos productores.

Un 37% entrega sus truchas enteras y evisceradas, y corresponde a los productores que brindan el servicio de destace y cocina en sus fincas, cuando se dedican a la cría de truchas para pesca deportiva o entregan su producto a empacadoras, pescaderías, supermercados, restaurantes y hoteles, generalmente, son medianos y grandes productores.

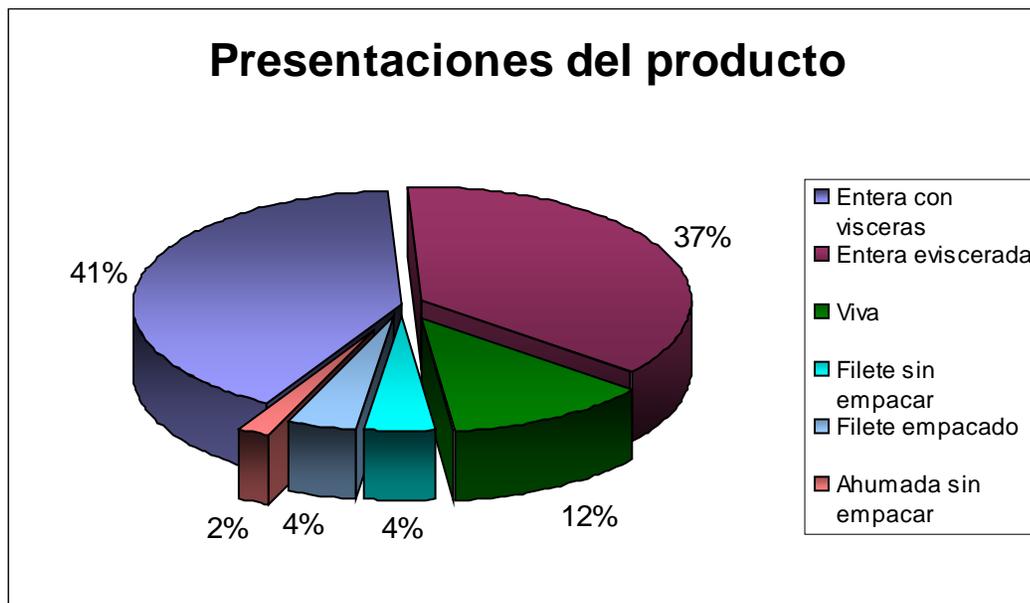
Los productores que entregan la truchas vivas representan un 12%, y son los encargados de repoblar los estanques de los productores, cuando estos han agotado sus existencias y necesitan más truchas para satisfacer los pedidos de su comprador. Este grupo lo constituyen pequeños y medianos productores especializados en esa actividad.

Un 4% de los productores entrega su producto en filete sin empacar, principalmente a hoteles y empacadoras, este grupo está formado sólo por grandes productores.

Otro 4% lo constituyen aquellos productores que entregan la trucha ahumada a empacadoras, hoteles, restaurantes y supermercados, en este grupo se ubican, únicamente, los productores especializados y de gran escala.

Los productores que entregan la trucha en filete empacado representan un 2% y lo hacen a restaurantes, hoteles y supermercados.

Figura 14



Fuente: el autor, 2002.

## 12. ¿Posee sistema de refrigeración para almacenar su producto?

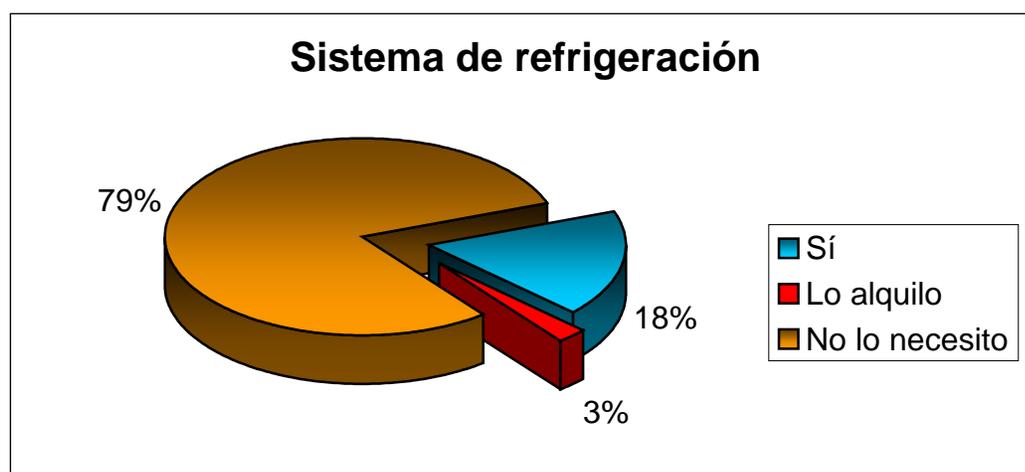
El 79% de los productores no tiene y no necesita un sistema de refrigeración, como se observa en la figura 15, esto se debe a que realizan la venta en fresco de su producto en la presentación que lo trabajen; además, lo anterior se ve favorecido porque la distancia que existe entre su mercado meta y la finca productora es relativamente corta, lo que le permite llegar ahí en cuestión de minutos y entregar su producto en buenas condiciones.

Un 18%, sí tiene y sí necesita el equipo de refrigeración, este grupo lo forman los grandes productores que, además de poseer un número considerable y estable de demandantes de su producto, tienen la capacidad económica para enfrentar una inversión de este tipo, ya que por el volumen de producto que manejan les resulta más rentable tener un sistema propio y no alquilado.

Los productores que no tienen y por lo tanto, alquilan un equipo de refrigeración, representan un 3%, y está formado por productores medianos en crecimiento y grandes, los

que ya poseen un mercado fijo para su producto, pero debido a su escala de producción y recursos económicos, no pueden contar aún con un equipo propio o, por el contrario, les resulta más rentable alquilar el servicio que comprarlo, pues entregan el total de su producción en un período corto de tiempo, pues sus compradores se ubican a una corta distancia de la finca productora de truchas.

**Figura 15**



Fuente: el autor, 2002.

13. ¿Cuál es el tamaño y peso comercial que demandan sus compradores?

De acuerdo a los gustos y preferencias de los consumidores del mercado demandante, para la pesca deportiva se estableció para la trucha, un tamaño óptimo de 25 centímetros y un peso de 250 a 300 gramos. En la venta de trucha entera eviscerada se estimó un tamaño de 30 centímetros y un peso de 350 a 400 gramos. Para la venta de trucha ahumada se consideró un tamaño de 35 centímetros y un peso de 450 a 500 gramos de peso. En la venta de truchas vivas fase 1, las mismas se venden con un tamaño de 12 centímetros y un peso de 20 gramos, en fase 2 se venden con un tamaño de 25 centímetros y 250 a 350 gramos de peso. El tamaño deseado para el fileteado es de 40 centímetros y un peso de 800 a 1 000 gramos.

14. ¿Cuánto es el valor agregado que le otorga esa presentación a su producto?

A los productores que se dedican a producir trucha para pesca deportiva, su actividad no les da ningún valor agregado pues venden su producto en fresco cuando no dan el servicio de destace, pero a los que si dan ese servicio y además dan el servicio de cocina, les representa un valor agregado de ¢ 500 por kilogramo.

A quienes filetean, este proceso les da un valor agregado de ¢ 750 por kilogramo y de ¢ 850 por kilogramo, si además de filetearlo se vende empacado.

El valor agregado más elevado lo tienen aquellos productores que venden la trucha ahumada, el cual es de ¢ 1 200 a ¢ 1 500 por kilogramo.

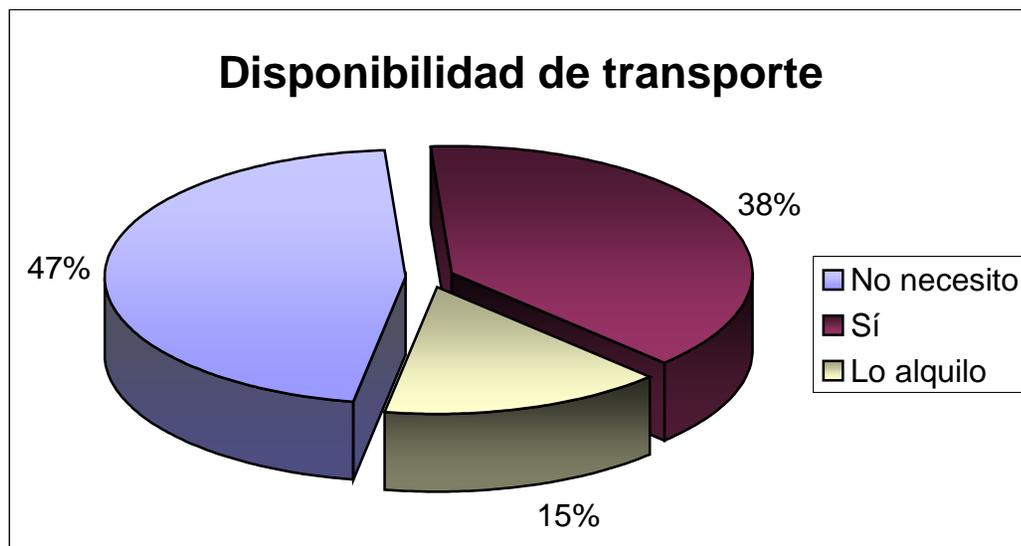
15. ¿Posee transporte propio para entregar su producto?

Como se observa en la figura 16, el 47 % de los productores no necesitan transporte, dentro de ellos se ubican los productores de trucha para pesca deportiva y algunos productores cuyo intermediario recoge el producto en sus fincas.

El 38 % de los productores si posee transporte, tanto por tener la capacidad económica para realizar una inversión de este tipo, como la necesidad que implica contar con ello permanentemente, pues ellos se encargan de entregar el producto a su mercado meta personalmente.

Los productores que alquilan transporte constituyen un 15 % del total, son los productores que no tienen capacidad económica para invertir en la adquisición de un medio de transporte y optan por alquilar.

Figura 16

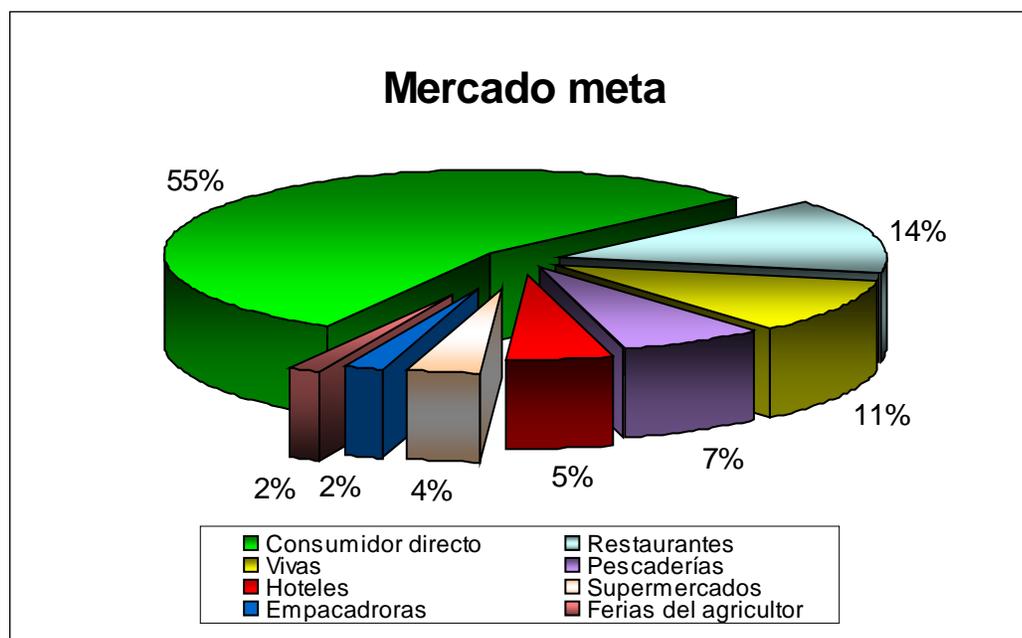


Fuente: el autor, 2002.

#### 16. ¿Cuáles son los mercados de destino?

Según se observa en la figura 17, como mercado meta, el consumidor directo representa un 55%, correspondiente a la pesca deportiva. Un 14% de los productores destina sus truchas a la venta de ejemplares vivos. Un 11% a los restaurantes y entregan las truchas en presentaciones de trucha entera sin vísceras, filetes empacados, filetes sin empacar y trucha ahumada. Un 7% de los productores entrega sus truchas a hoteles como truchas enteras evisceradas, filetes empacados y trucha ahumada. Un 5% de los productores entrega a las pescaderías sus truchas enteras evisceradas. La entrega de truchas a supermercados representa un 4%, dicha entrega se realiza en forma de trucha eviscerada. El 2% de los productores entrega su producto a empacadoras, ya sea en filete sin empacar o truchas evisceradas. Otro 2% vende sus truchas enteras evisceradas en la feria del agricultor.

Figura 17



Fuente: el autor, 2002.

#### 17. ¿Ha pensado en buscar nuevos mercados para su producto?

En la figura 18 se observa que, un 70% de los productores de trucha sí han pensado en buscar nuevos mercados para su producto, pero no lo hacen pues consideran que no poseen el conocimiento, el tiempo y las herramientas necesarias para realizar un estudio de mercado que les justifique satisfactoriamente tomar la decisión de realizar una inversión para incrementar su capacidad de producción.

Un 30% de los productores no ha pensado en buscar nuevos mercados para su producto, pues consideran que por el tamaño de su proyecto no están en capacidad de enfrentar demandas elevadas y que este factor los obliga a no aumentar sus mercados; dentro de este grupo se ubican también los productores que se dedican a la pesca deportiva y quienes afirman estar contentos y satisfechos con el mercado que poseen y no les interesa incrementar la demanda de su producto.

Figura 18



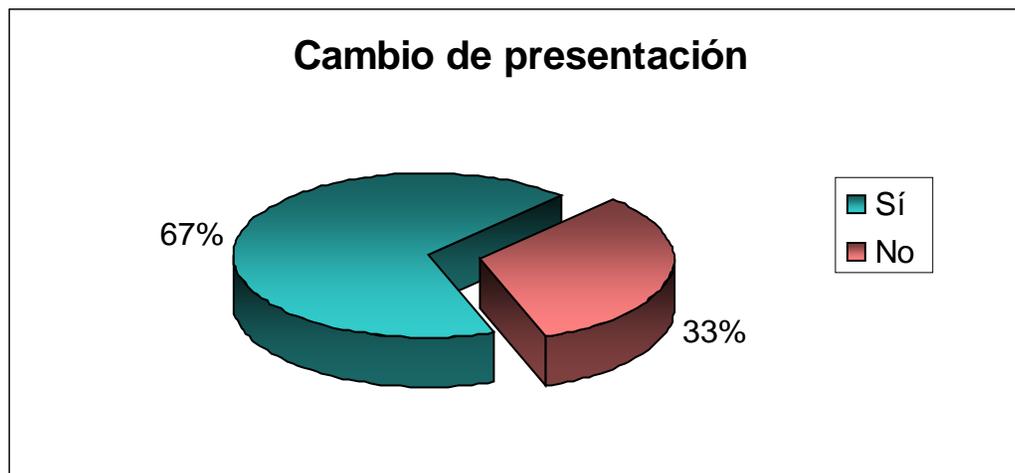
Fuente: el autor, 2002.

18. ¿Ha pensado en cambiar la presentación de su producto para aumentar las ganancias?

En la figura 19, se observa que un 67% de los productores sí ha pensado en cambiar la presentación, pero no tienen el conocimiento ni personas especializadas en esas áreas que los capaciten para realizar la respectiva transformación de su producto y aumentar así las utilidades recibidas por kilogramo de trucha vendido, además de poder abrirle nuevos mercados a un producto con un acabado mayor.

Un 33% de los productores no piensa en cambiar la presentación de su producto ya que consideran que la presentación en que venden la trucha les da las utilidades deseadas y, además, cubren los costos de producción.

Figura 19



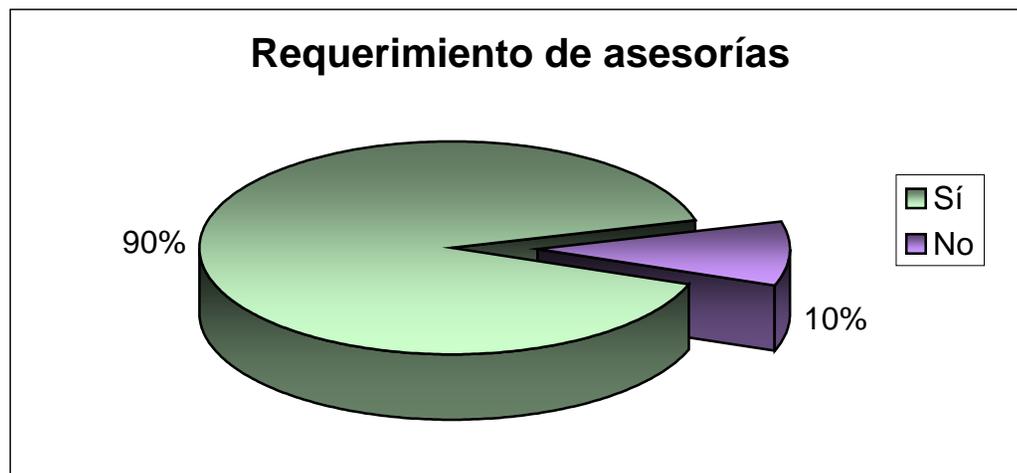
Fuente: el autor, 2002.

19. ¿Cree usted que necesita asesoría en aspectos de mercadeo y costos de producción por parte de INCOPECSA?

En la figura 20 se observa que, un 90% de los truchicultores consideran que es una necesidad real contar con este tipo de asistencia ya que la experiencia adquirida a través de los años dentro de la actividad, así como el mercado demandante de su producto, les va dictando cuales son sus necesidades; las cuales son, algunas veces, de aspectos técnicos y otras veces de índole administrativo, contable o de mercadeo.

Un 10 % de los productores considera que no necesita que INCOPECSA les de asesoría en estas áreas, su decisión se debe, principalmente, a la confianza que tienen en si mismos por los años de experiencia con que cuentan dentro de la truchicultura aunque no poseen conocimiento profesional en las áreas contable, administrativa y de mercadeo. Una minoría de este grupo la componen aquellos productores que sí tienen este tipo de conocimiento o han contratado los servicios de un profesional en estas áreas, el cual está a cargo del proyecto.

Figura 20



Fuente: el autor, 2002.

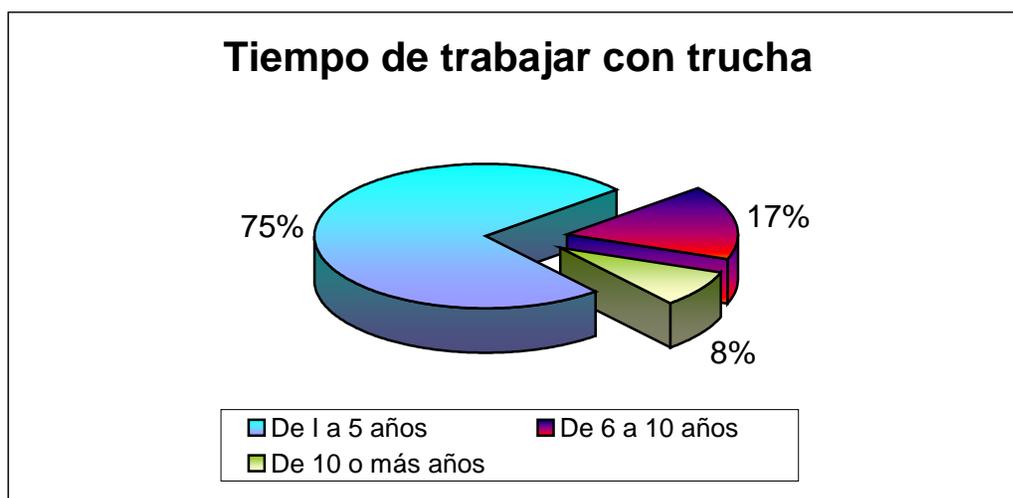
## B. Encuesta para compradores de trucha

1. ¿Desde hace cuánto tiempo vende trucha en su empresa?

Como se observa en la figura 21, el 75% de las empresas tienen de 1 a 5 años de trabajar con la trucha, en sus diferentes presentaciones y corresponde a las empresas que demandan la mayor cantidad de truchas como algunas empacadoras, pescaderías y supermercados.

El 17% de las empresas tienen de 6 a 10 años de comercializar la trucha, este grupo lo componen hoteles y algunas empacadoras. Un 8% lo representan las empresas que tienen más de 10 años de comercializar la trucha arcoiris en Costa Rica, este grupo se constituye de supermercados que compran truchas a uno de los primeros productores que se dedicaron a esta actividad y que se mantienen en funcionamiento actualmente.

Figura 21



Fuente: el autor, 2002

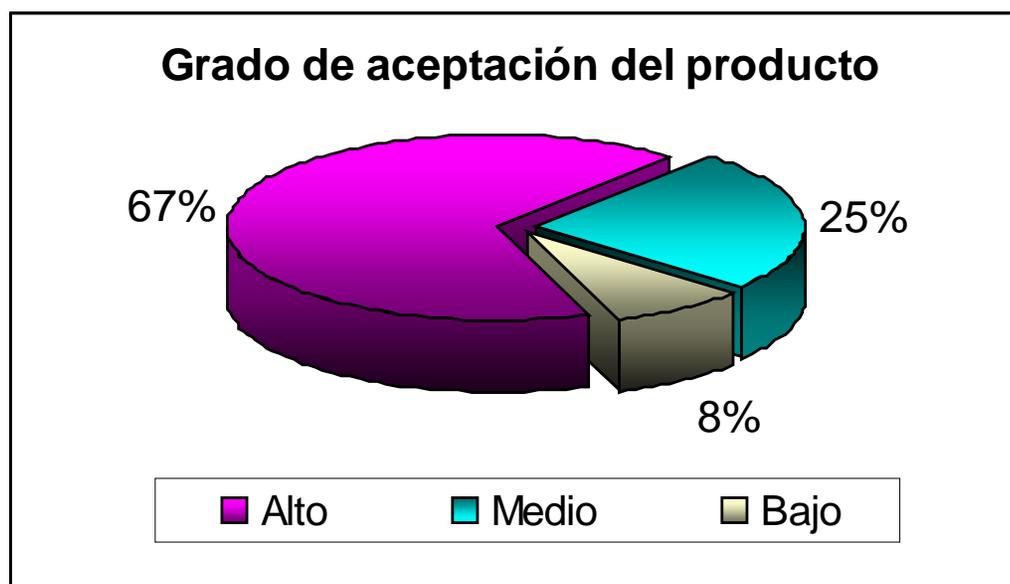
## 2. ¿Qué grado de aceptación tiene el producto?

En la figura 22 se observa que, el 67% considera que la aceptación es alta; en este grupo se ubican aquellas empresas que tienen más de 5 años de vender trucha y poseen una clientela que conoce ampliamente el producto, la cual es de clase social de media a alta y tiene la capacidad económica para consumir ese producto con frecuencia.

El 25% considera que la aceptación es media; en este grupo se ubican las empresas que tienen más de un año y menos de 5 años de trabajar con el producto, sus clientes están en el período de aceptación del producto y lo consumen ocasionalmente, además esto puede verse afectado por la capacidad adquisitiva de los mismos.

Un 8% de las empresas considera que la aceptación es baja, esto puede ser porque el producto acaba de introducirse en su empresa, porque su clientela está en el período inicial de introducción del producto, por lo que rara vez lo consumen para ver su sabor y otras cualidades; para desarrollar posteriormente una cultura de consumo y, finalmente, porque la capacidad adquisitiva de la mayoría de su clientela es media o baja y esto les impide a los consumidores adquirir el producto con la frecuencia que desearían y solo lo hacen para ocasiones especiales.

Figura 22

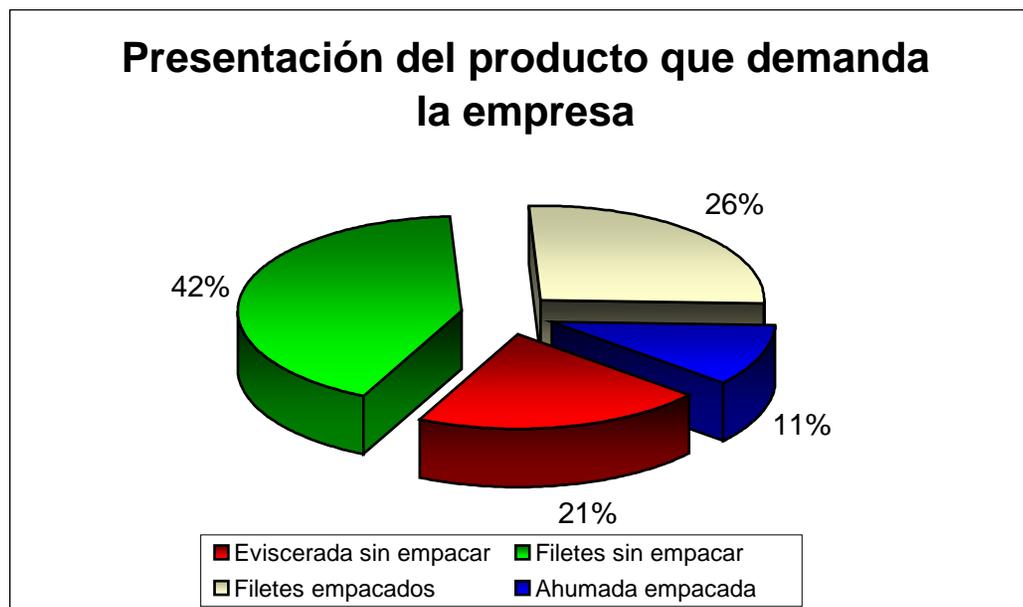


Fuente: el autor, 2002.

#### 4. ¿Cuál es la presentación del producto que demanda su empresa?

En la figura 23 se muestra que, el 42% de las empresas compradoras de trucha demandan este producto en la presentación de trucha en filete sin empacar; empresas como supermercados, empacadoras y hoteles son los principales demandantes. El 26% demanda el producto en la presentación de filetes empacados, esta presentación la utilizan sólo los supermercados. Un 21% utiliza la presentación de trucha eviscerada, la cual es demandada por supermercados y restaurantes. Un 11% de los compradores demanda la trucha ahumada empacada, estos son principalmente hoteles y supermercados destinados a consumidores de alto poder adquisitivo.

Figura 23



Fuente: el autor, 2002.

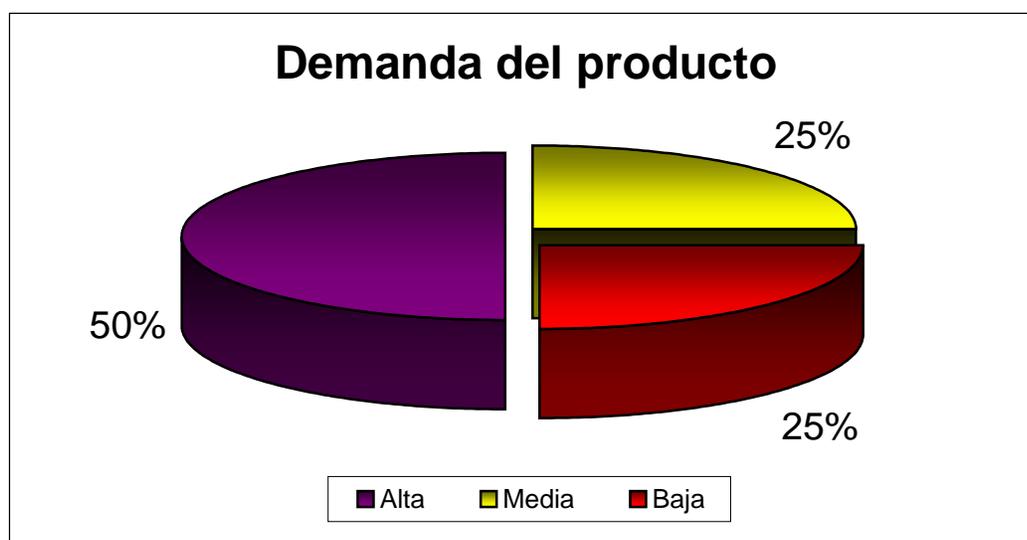
#### 4. ¿Cómo cree que es la demanda de ese producto en su empresa?

En la figura 24 se muestra que las empresas que consideran que tienen una alta demanda del producto representan un 50% del total, esto se debe, principalmente, a que son empresas que tienen más de 5 años de trabajar con el producto y ya es de pleno conocimiento de su clientela, la cual ha desarrollado, con el paso del tiempo, una cultura hacia su consumo y, además, cuenta con un nivel económico que le permite comprar este producto frecuentemente como complemento de su dieta semanal; dentro de este grupo se ubican además los extranjeros residentes en el país.

Un 25% de las empresas consideran que el consumo de trucha es de un nivel medio, aquí se ubican aquellos establecimientos que tienen más de un año y menos de cinco años de trabajar con trucha, en los que se está dando a conocer el producto en sí y el consumidor está desarrollando la cultura hacia su consumo y decide adquirirlo ocasionalmente, ya sea por su capacidad de compra o porque el producto no forma parte esencial dentro de su dieta diaria y es considerado un bien suntuario. El 25% restante considera que la demanda es

baja, esto se debe, principalmente, a dos razones, como son que el producto está introduciéndose y el consumidor se muestra escéptico a comprarlo o porque su capacidad económica no se lo permite.

**Figura 24**



Fuente: el autor, 2002.

5. ¿Cómo considera el precio en que compra la trucha al productor?

El 83% de los vendedores considera que el precio en que compra la trucha al productor es razonable, esta decisión está justificada con base en los factores de producción del mismo, calidad del producto y presentación, ya que comparado con otros tipos de pescado tiene una mayor calidad y presencia en el anaquel. El 17% restante cree que el precio es elevado, primero porque lo comparan con productos extraídos del mar, cuyo costo (solo de captura) es mucho menor al de un producto cultivado como en el caso de la trucha y tilapia y, segundo, porque ignoran el sistema de producción y los costos que implica dicha actividad.

6. ¿Cuáles son las principales desventajas que tiene el producto?

El 100% de las empresas vendedoras de trucha, consideran que las principales desventajas que tiene el producto son:

- Requiere un manejo cuidadoso lo cual dificulta su manipulación ya que es un producto muy frágil.
- Presenta un rápido deterioro lo cual afecta, seriamente, su permanencia en anaquel.
- La carne tiende a ponerse suave, lo cual no es muy agradable a la vista y al tacto.
- La presencia de piel en el caso de trucha entera y en filete no es bien vista por el consumidor ya que da la impresión de estar sucio.
- El mucus (baba) que posee la piel crea un rechazo considerable por parte del consumidor hacia el producto porque le da la impresión de estar en descomposición.
- No es del agrado del consumidor adquirirla entera, principalmente, por la presencia de espinas y piel.
- El poco mercadeo que se logra, trae como consecuencia que el producto no sea de conocimiento de toda la clientela de la empresa.

7. ¿Cómo cree que es la responsabilidad de entrega contra pedido por parte del productor?

El 100% de las empresas considera que la responsabilidad del productor para entregar sus pedidos tanto en el día y hora establecidos así como en los pesos y dimensiones solicitados, es excelente y se declaran satisfechas con el producto.

8. ¿Estaría dispuesto a incrementar la demanda de ese producto?

El 100% de las empresas están dispuestas a incrementar la demanda de ese producto previo a una campaña publicitaria para incentivar el consumo del mismo y a la seguridad de que

sus proveedores (productores) han incrementado su capacidad de producción y pueden satisfacer sus demandas.

9. ¿Qué factores considera que afectan la demanda de la trucha?

Dentro de los principales factores que afectan negativamente la demanda de trucha, el 100% de las empresas consideran la falta de información para el consumidor, la carencia de una fuerte campaña publicitaria que motive su consumo, donde se mencionen tanto sus cualidades organolépticas como su valor nutricional y, por último, la ausencia de una cultura en la sociedad costarricense para el consumo de este producto.

10. ¿A que precio vende la trucha en su empresa?

Los precios a los cuales se vende la trucha son los siguientes:

- De ¢ 2 000 hasta ¢ 2 350 el kilogramo de filete en las empacadoras
- De ¢ 2 375 hasta ¢ 3 250 el kilogramo de filete empacado o sin empacar en supermercados.
- De ¢ 1 575 hasta ¢ 3 250 el kilogramo de trucha entera en supermercados.
- De ¢ 3 145 hasta ¢ 3 200 el kilogramo de trucha ahumada en supermercados.
- De ¢ 5 000 hasta ¢ 5 500 el plato de trucha cocinada en hoteles.

## V. CONCLUSIONES

- Un alto porcentaje de los productores realiza la compra de sus alevines anualmente ya que se ven limitados por la estacionalidad de la producción de los mismos, así como por la cantidad de alevines que se producen y por la alta demanda que tienen.
- La demanda de alevines es mayor que la cantidad que se produce anualmente en el vivero de INCOPELCA, ya que la población de truchicultores ha crecido con el tiempo al darse cuenta que la actividad es rentable.
- La carencia de controles de costos de producción es una realidad para la mayoría de los productores, quienes consideran que no tienen ni los conocimientos ni las herramientas necesarias para realizar satisfactoriamente esta labor.
- La mayoría de los productores no llevan ningún tipo de registros ni inventarios sobre la población de truchas que tiene en sus estanques, principalmente porque desconocen como elaborar los registros, como hacer las anotaciones y como interpretarlos.
- Un 14% de productores ha logrado optimizar sus costos reduciéndolos al máximo, hasta ¢ 50 por debajo de los costos de producción por kilogramo de trucha estimados por INCOPELCA.
- La mayor utilidad en la actividad truchícola la obtienen aquellos productores de gran escala que le dan un valor agregado a su producto, ya sea por el proceso de fileteado o por el proceso de ahumado.
- La mayoría de los productores se dedica al cultivo de trucha para pesca deportiva y sólo unos pocos han industrializado la actividad.

- La mayoría de los productores no tienen conocimientos en las áreas administrativas y de mercadeo.
- Existe un mercado demandante del producto en todas las presentaciones que se trabaja, el cual tiene un crecimiento constante ya que se está desarrollando una cultura hacia su consumo en nuestro país.
- Un 45% de los productores que poseen intermediarios, no conoce cual es el margen de ganancia de ellos.
- Un 67% del total de los productores está interesado en cambiar la presentación de su producto para incrementar sus ganancias.
- La mayor parte de los productores ha pensado en buscar nuevos mercados para su producto, pero no tienen ni las herramientas ni el conocimiento para realizar un estudio de mercado.
- El mayor margen de ganancia que obtiene el productor en cada una de las presentaciones, es de ¢ 1 500 por kilogramo para la venta de trucha ahumada y el menor es de ¢ 500 por kilogramo para la venta de trucha en pesca deportiva.
- El canal de comercialización de trucha arcoiris en Costa Rica, fluye de la siguiente forma: el productor compra los alevines a la Estación Truchicola en Ojo de Aguas de Dota, realiza el proceso de desarrollo y engorde, luego cuando adquieren el tamaño y peso comercial según la presentación en que lo trabaja, lo vende a sus intermediarios ya sean supermercados, hoteles, restaurantes, empacadoras y en ferias del agricultor, los cuales lo venderán posteriormente al consumidor final. Cuando el productor se queda sin truchas en sus estanques y necesita entregar pedidos pendientes, le compra truchas en estados intermedios de desarrollo a los productores intermedios de fase 1 y de fase 2 para poder

repoblar sus estanques, desarrollándolas hasta que tienen el tamaño y peso comercial y satisfacer así los pedidos que tiene pendientes con sus compradores.

- Los principales mercados meta de los truchicultores, para el producto terminado, son las empacadoras, hoteles, restaurantes, el consumidor final, pescaderías, ferias del agricultor, supermercados y para la venta de trucha viva lo son los productores que se dedican al proceso de engorde.
- Un 90% de los productores consideran que es necesario contar con un profesional que brinde asesorías técnico administrativas, pues desde los inicios de la actividad truchícola en nuestro país, INCOPECA no ha contado con un profesional de este tipo que labore para ellos.
- El producto tiene años de estar en el mercado costarricense pero es conocido solo por un reducido número de consumidores, la empresa que tiene más tiempo de estar trabajando con este producto, tiene 20 años de conocerlo y la empresa que tiene menos tiempo, tiene 1 año de trabajar con la trucha arcoiris.
- La mitad de las empresas que compran trucha en sus diferentes presentaciones están de acuerdo en que el producto tiene una demanda elevada, tanto por sus características organolépticas como por su contenido nutricional y por su calidad.
- La mayor parte de las empresas que consumen trucha creen que el precio al que la adquieren del productor es razonable, pues tienen un conocimiento general de los gastos en que se incurre para su producción, por ser una especie cultivada.
- Las principales desventajas que posee la trucha son de carácter físico, las cuales obedecen a cualidades propias del producto tales como: la suavidad de su carne y la presencia de mucus en su piel. Otro aspecto negativo es la venta realizada en supermercados como

pescado entero, la cual no es muy aceptada. Una desventaja importante, es la falta de una campaña publicitaria dentro de las instalaciones de las empresas que venden trucha como en el caso de los restaurantes, supermercados y pescaderías para promover su consumo.

- El total de las empresas consumidoras de trucha considera que la responsabilidad del productor para entregar sus pedidos, tanto en puntualidad como en calidad respetando las normas establecidas previamente por ellas, es excelente.
- El total de las empresas que consumen trucha están dispuestas a incrementar su demanda, si el número de consumidores crece considerablemente respecto al actual.
- Entre los principales factores que afectan el consumo de la trucha a nivel nacional, destaca la falta de promoción en todos los medios de comunicación donde se estimule su consumo. El poco mercadeo que este producto tiene afecta su consumo negativamente.
- No existen ningún estudio realizado con anterioridad, sobre la estructura de mercado y los canales de comercialización de la trucha arcoiris a nivel nacional, por lo que no se puede determinar la cantidad real de producto terminado que se vende en el país, así como, que porcentajes son transados por canal y las presentaciones del producto que se vende en cada punto de venta. Además no ha sido posible determinar el peso de cada participante en la comercialización.
- Los truchicultores trabajan en forma individual, solo unos pocos se han asociado entre ellos para aumentar el volúmen de su producción así como la oferta de trucha en el mercado nacional, para satisfacer de esta forma parte del mercado demandante, esto está afectando la comercialización del producto.

## VI. RECOMENDACIONES

- Incrementar la capacidad de producción de alevines de la Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota, ampliando sus instalaciones, incrementando el número de reproductores, el número de canaletas y de incubadoras.
- Sugerir a INCOPECA la posibilidad de importar, periódicamente, huevo de trucha fertilizado, previo a un estudio de la demanda por parte de los productores que desean adquirir alevines.
- Crear conciencia en los truchicultores, para que establezcan un canal de comunicación más estrecho con INCOPECA, donde le comuniquen con anticipación cuando se presenta una demanda de alevines mayor a la que se da normalmente y, por consenso general, se establezca en conjunto con dicha Institución, tanto el momento ideal para realizar las importaciones como la cantidad de huevo que se demanda.
- Capacitar a los productores truchícolas en las áreas administrativa y contable por medio de asesorías técnico administrativas, en las cuales se les transmita el conocimiento requerido así como la utilización de los mismos para su beneficio.
- Enseñar a los productores, por medio de las asesorías técnico administrativas, como elaborar registros, el manejo de los mismos, su interpretación y a concluir con base a la información que se extrae de ellos.
- Dar prioridad a los pequeños y medianos productores en las capacitaciones administrativas y contables, ya que son los productores que se encuentran en desarrollo dentro de la actividad truchícola y el objetivo de esta capacitación es favorecer el éxito del proyecto tanto en el área administrativa y contable así como en el mercadeo de la trucha.

- Capacitar a los productores pequeños y medianos para que puedan cambiar la presentación del producto lo cual aumentará tanto las utilidades por kilogramo de trucha vendida como el tamaño del mercado demandante. Crear conciencia en los truchicultores de que la especialización dentro de la actividad, además de aumentar sus rendimientos por unidad animal, incrementara sus utilidades y les dará la capacidad de buscar nuevos mercados y satisfacer la demanda de trucha que ellos poseen. Enseñarle al productor que es importante conocer el margen de ganancia de sus intermediarios para determinar quién obtiene las mayores utilidades y decidir si se justifica o no el uso de intermediarios. Además, se debe de incluir dentro de las asesorías técnico administrativas, la búsqueda de contactos de nuevos mercados para los truchicultores con el objetivo de aumentar cada vez más la demanda de trucha en Costa Rica.
- Solicitar a INCOPECA que contrate los servicios de un profesional que tenga conocimientos tanto administrativos como contables y de mercadeo; además que esté familiarizado con la actividad truchícola para que asesore a los productores y les ayude a definir que presentación del producto les conviene según sea el mercado al que desean dirigirse. Dicho profesional debe enseñar al productor, que es su deber, informar al consumidor de trucha sobre las características físicas que posee el producto, tanto en la consistencia de la carne, como en el aspecto de la piel y el mucus que la recubre, con el objetivo de evitar en el consumidor criterios errados, que hagan dudar del buen estado del producto y puedan provocar un rechazo hacia su consumo.
- Brindar la capacitación técnica respectiva a dicho profesional para que domine el paquete productivo del cultivo de la trucha y sea el encargado de dar tanto las asesorías técnicas como las administrativas.
- Motivar a las empresas comercializadoras de trucha, para que velen y desarrollen una campaña publicitaria dentro de las instalaciones de los restaurantes, supermercados y pescaderías, donde se informe a su clientela, en general, que dicho producto se

encuentra a su disposición y cuales son las características nutricionales que posee; para motivarlos a que consuman trucha .

- Desarrollar, por parte de INCOPECA, una fuerte campaña publicitaria, a nivel nacional, en conjunto con los productores y comercializadores de trucha, en la que se promueva su consumo y donde se mencionen cuales son las características físicas del producto para evitar un rechazo a su consumo y donde se mencione además, su contenido nutricional y lograr desarrollar una cultura de consumo a nivel nacional.
- Realizar estudios sobre la estructura del mercado para determinar el nivel de participación que tienen cada uno de sus integrantes y los márgenes de la comercialización de la trucha para cada participante. Además, esto permite la identificación de las mejores rutas para la comercialización.
- Crear conciencia entre los productores de trucha nacionales, que la mejor opción para enfrentar un mercado demandante que se encuentra en constante cambio es trabajando en grupo, por lo cual deben organizarse, formando algún tipo de agrupación. El objetivo es ofrecer el producto en un mayor volumen al mercado nacional y en nuevas presentaciones y dar paso a la posibilidad de exportar.
- Una vez establecida la organización de truchicultores, crear una campaña promocional para estimular su consumo.
- La presentación que mas aceptación tiene dentro del mercado, principalmente por parte del consumidor final, es el filete sin espinas, por lo que esta presentación es la ideal para comercializar la trucha arcoiris a nivel nacional. Además de su elevada demanda y su agradable apariencia física en anaquel, requiere de instalaciones de bajo costo y además, se incrementan considerablemente las utilidades percibidas por kilogramo de trucha.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Aaker y Day. Investigación de Mercados. 3 ed. [México, DF]: Editorial Mc Graw Hill Hispanoamericana, 1989.
2. Bardach, Ryther, Mclarney. Aquaculture: The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. [United States of América]: Editorial Interscience Publication, 1972.
3. Blanco, Carmen. La trucha: cría Industrial. [España]: Editorial Mundi-Prensa, 1984.
4. Bourreau, Pierre. Cría rentable de la trucha y otros peces de agua dulce. [España]: Editorial De Vecchi, 1984.
5. Etzel, Walker, Stanton. Fundamentos de Marketing. 2 ed. [México, DF]. Editorial Mc Graw Hill, 1999.
6. Ferrell, Pride. Marketing: Decisiones y conceptos básicos. 2 ed. [México, DF]. Editorial Intereamericana, 1985.
7. García Badel. Cultivo de la trucha. [España]: Editorial De Vecchi, 1980.
8. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Cultivo de la trucha. San José, 2000.
9. Kinnear, Taylor. Investigacion de Mercados. 2 ed . [México, DF]: Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 1989.

10. Kotler, Phillip. Dirección de Mercadotecnia. 7 ed. [México, DF]: Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 1992.
11. Lizano, Irene. Aspectos sobre la comercialización de la trucha en Costa Rica. San José. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1991.
12. Muñoz, Ana. Análisis de prefactibilidad económica del cultivo intensivo de trucha en Costa Rica. Tesis. San José. Universidad de Costa Rica, 1992.
13. Muñoz, Ivanhoe. Cultivo de la trucha. Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota, 2002.
14. Otárola, Álvaro. Cría de truchas. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, San José, 2002.
15. Shaw, Gabbot. Trout farming: [United States of América]: Editorial Wiley-Interscience-Publication, 1992.
16. Secretaría de Pesca de México. Cultivo de la trucha. [México, DF], 1994
17. Secretaría de Pesca de México. Diagnosís del estado actual de la trucha arcoiris en México. [México, DF], 1994.
18. Secretaría de Pesca de México. Manual Recetario: piscicultura de agua dulce. [México, DF], 1986.
19. Sedgwick, Drummond. Trout farming handbook. 4 ed. [Engalnd]: Editorial British Library, 1989.

20. Steffens, Wernes. Principios fundamentales de la alimentación de los peces. [España]: Editorial Acribia, 1987.
21. Stevenson, John. Trout farming manual. 2 ed. [England]: Editorial Surrey, 1987.
22. Weiers, Roland. Investigación de Mercados: [México, DF]: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, 1986.

### **DIRECCIONES ELECTRONICAS CONSULTADAS**

23. [www.acuaculture-israel.com](http://www.acuaculture-israel.com) , 2000.
24. [www.fao.org.com](http://www.fao.org.com) , 2002.
25. [www.fc\\_index.htm](http://www.fc_index.htm) , 2001.
26. [www.losalevines.com/mx](http://www.losalevines.com/mx) , 2002.
27. [www.salmonchile.cl/sch/espanol/ppcont.htm](http://www.salmonchile.cl/sch/espanol/ppcont.htm) , 2002.
28. [www.todopesca.com/fichas/tarcoirirs.htm](http://www.todopesca.com/fichas/tarcoirirs.htm) , 2002

# ANEXOS

# **ANEXO 1**

# **ENCUESTAS**

## Estudio de mercado del cultivo de la Trucha Arcoiris.

### Encuesta 1; para productores de trucha.

1. ¿Desde hace cuanto tiempo se dedica usted a la cría de truchas?  
 Meses                       Años
2. ¿Que cantidad de trucha posee en sus estanques?  
 Unidades
3. ¿Cada cuanto compra truchas para repoblar sus estanques?  
 Trimestral             Semestral             Anual
4. ¿Lleva usted algún tipo control de costos de producción de su actividad?  
 Si                       No, pase al pregunta # 7
5. ¿Cuánto le cuesta producir un kilogramo de trucha actualmente?  
 Colones
6. ¿Cuál es su margen de ganancia o utilidad por kilogramo de trucha?  
 Colones
7. ¿Que tipo de explotación es a la que usted dedica? Marque las que correspondan.  
 Pesca deportiva                       Venta de trucha sin vísceras  
 Venta de trucha en filete     Venta de trucha ahumada  
 Venta de trucha viva
8. ¿Que tipo de recurso económico utiliza para su actividad?  
 Propio                       Crédito
9. ¿Tiene intermediarios, cuantos?  
 Sí,  # Intermediarios                       No

10. ¿Sabe cual es margen de ganancia de los intermediarios?

Si, es de \_\_\_\_\_ Colones       No       NS/NR

11. ¿Cuál es la presentación en que entrega su producto?

Entera con vísceras       En filete empacado       En filete sin empacar

Entera desviscerada       Ahumada sin empacar       Ahumada empacada

Viva

12. ¿Posee sistema de refrigeración para almacenar su producto?

Si       No necesito       Lo alquilo

13. ¿Cuál es el tamaño y peso comercial que demandan sus compradores?

\_\_\_\_\_ Tamaño en cm.      \_\_\_\_\_ Peso en gramos

14. ¿Cuánto es el valor agregado que le otorga esta presentación a su producto?

\_\_\_\_\_ Colones       Ninguno

15. ¿Posee usted transporte propio para entregar su producto?

Sí       No necesito       Alquilo transporte

16. ¿Cuales son los mercados de destino?

Consumidores directos       Pescaderías       Restaurantes

Supermercados       Hoteles       Ferias del agricultor

Intermediarios       Empacadoras

Sírvase anotar el nombre de al empresa o empresas a las que usted le vende sus truchas \_\_\_\_\_

17. ¿Ha pensado en buscar nuevos mercados para su producto?

Sí       No       NS/NR

18. ¿Ha pensado en cambiar la presentación de su producto para aumentar las ganancias?

Sí       No       No me interesa

19. ¿Cree usted que necesita asesoría en aspectos de mercadeo y costos de producción por parte de INCOPECSA?

\_\_\_ Sí                                    \_\_\_No                                    \_\_\_NS/NR

### **Estudio de mercado del cultivo de la Trucha Arcoiris.**

#### **Encuesta 2; para compradores de trucha.**

1. ¿Desde hace cuanto tiempo vende trucha su empresa?

\_\_\_\_\_ Semanas            \_\_\_\_\_Meses            \_\_\_\_\_Años

2. ¿Que grado de aceptación tiene el producto?

\_\_\_Alto            \_\_\_Medio            \_\_\_Bajo            \_\_\_Nulo

3. ¿Cuál es la presentación del producto que demanda su empresa?

\_\_\_ Entera eviscerada sin empacar                                    \_\_\_ Entera eviscerada empacada

\_\_\_ Filetes sin empacar                                    \_\_\_ En filetes empacados

\_\_\_ Ahumada empacada

4. ¿Cómo cree usted que es la demanda de ese producto en su empresa?

\_\_\_ Alta            \_\_\_Media            \_\_\_Baja            \_\_\_Nula

5. ¿Cómo considera el precio en que compra la trucha al productor?

\_\_\_ Muy caro            \_\_\_Caro            \_\_\_Razonable            \_\_\_ Barato

6. ¿Cuales son las desventajas que considera usted posee el producto?

.....

.....

.....

.....

.....

7. ¿Cómo cree usted que es la responsabilidad de entrega contra pedido por parte del productor?

Excelente       Regular       A veces incumplido       Mala

8. ¿Estaría dispuesto a incrementar la demanda de este producto?

Si       No       NS/NR

9. ¿Que factores considera afectan la demanda de la trucha?

Falta de información por parte del consumidor

Falta de campaña publicitaria

Producción constante todo el año de volúmenes demandados

Puntualidad de entrega del pedido completo por parte del productor

Desacato de pesos y dimensiones establecidas por el comprador

Otros.  
Mencione

.....  
.....  
.....  
.....

10. ¿A que precio vende la trucha en su empresa?

\_\_\_\_\_ Colones.

11. Tipo de empresa

Restaurante       Hotel       Supermercado       Pescadería

Empacadora

Por favor sírvase anotar el nombre de la empresa \_\_\_\_\_.

**ANEXO 2**

**LISTA DE  
PRODUCTORES DE  
TRUCHA**

**Lista Oficial de INCOPECSA**  
**Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota, Período 2001 – 2002**  
**Compradores de Alevines de Trucha Arcoiris**

Teresita Elizondo Rojas	Enrique Quesada
José Gabriel, Truchas Valencia	Moisés Bermúdez
Dagoberto Torres	Hermanos López Quesada
José López Quesada	Maximiliano Campos
Rolando Murias	Israel Gómez Víquez
Bolívar Chávez Coto	Rafael Abarca Valverde
Vilmar Jiménez	Ronald Romero Ureña
Ulises Monge Mora	Cristian Rojas Arrieta
Freddy Hernández	José Salazar Soto
Oscar Guzmán	Saúl Rojas Méndez
Javier Rojas Gómez	Luis Calderón Elizondo
Oldemar Fonseca	Walter Elizondo Vargas
Eliécer Arce	Juan C. Cerdas Valverde
Fredd Acuña Alvarado	Ricardo Soto Ureña
José Arnáez Elizondo	Álvaro Madrigal Chacón
Antonio Aguilar	Marco Rojas Serrano
Luis Chinchilla Jáenz	Olivier Rojas Serrano
Arcenio Alpízar Castro	Fernando Chacón Zúñiga
Gerardina Hidalgo	Gerardo Chacón Zúñiga
Gerardo Solano	Isaac Calvo Ortega
Hermes Calderón Jiménez	Jorge Serrano Obando
Jhonny Alvarado Víquez	Martín Cubero Jiménez
Juan Quesada Garita	Fernando Sánchez López
Roy Vargas Varela	Roberto Gamboa Alvarado

Oscar Cubero Castro	José A. Guzmán
Omar Solano Granados	Juan José Castro Retana
Roberto Pérez Benavides	Róger Madrigal Picado
Martín Hernández Pérez	Gérman Delgado Jáenz
Mauricio Brenes Rojas	Rodrigo Garro Abarca
Centro de Pesca las Piedras	Edwin Abarca Fallas
José Ramírez Martínez	Eduardo Sánchez Ortega
Oscar Solano López	Diego Chacón Monge
José Umaña Pérez	José Monge Mora
Freddy Salazar Quirós	Jesús Corrales Delgado
Pedro Castro Quirós	Ronald Salas Corrales
Jesús Vargas Hernández	Arturo Aguilar Rivera
Róger Villalobos Jiménez	Carlos Jiménez Herrera
Wilber Villegas Guzmán	Juan Carlos Chacón Rodríguez
Edwin Abarca Solano	Javier Rojas González
Nelson Murillo Murillo	Edwin Serrano Obando
José Gabriel Corrales	Martín Hernández Hernández
Mauricio Alvarado Barquero	Miguel Zamora Trogón Lodge
Abel Ulloa Gómez	Oliver Segura Salazar
Félix Rojas	Rodolfo Monge Mora
Edwin Adonai Mata	Johann Van Ven
Roberto Zúñiga Rodríguez	Rafael Gamboa Montero
Eduardo Solano	Antonio Aguilar M.
Carlos Tencio	Rolando Ramírez Paniagua
Blas Serrano Rodríguez	Madreselva
Oldemar Fonseca Fonseca	Marvin Arias
Hernán Calderón Jiménez	Truchas Tapezco
José Arrieta González	Álvaro Madrigal Chacón
Guillermo Durán Alpízar	

**ANEXO 3**

**FUNCIONARIOS DE**

**INCOPECA**

**Lista de Contactos en el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura  
(INCOPECA)**

- Álvaro Otárola, Gerente del Departamento de Acuicultura (INCOPECA)  
Teléfono: 220 – 3952.
- Hugo Solano, Jefe de Prensa (INCOPECA). Teléfono: 220 – 3952.
- Ivanhoe Muñoz, Director de la Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota  
(INCOPECA). Teléfono: 220 – 3952.
- Carlos Barrantes, Funcionario de la Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota.  
Teléfono: 220 – 3952.

**ANEXO 4**

**FOTOGRAFIAS**



Foto 1. Estación Truchícola Ojo de Agua de Dota.



Foto 2. Ejemplar de Trucha Arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*).



Foto 3. Trucha Arcoiris Adulta.



Foto 4. Oxigenadores eléctricos en estanques.



Foto 5. Entrada de agua a los estanques.



Foto 6. Tanque de sedimentación.



Foto 7. Estanque de tierra



Foto 8. Estanques de concreto o piletas.



Foto 9. Estanque circular.



Foto 10. Truchas en estanque circular.



Foto 11. Canales de corriente rápida o race ways.



Foto 12. Jaulas flotantes.



Foto 13. Alimentación de las truchas.



Foto 14. Estanque de reproductores.  
Observación de la migración de las truchas hacia la trampa.



Foto 15. Trucha hembra adulta. Observación de la forma de la cabeza, más pequeña y redondeada, que la cabeza del macho.



Foto 16. Observación de la papila urogenital distendida, redondeada, rojiza y prominente, característica de una trucha hembra madura sexualmente.



Foto 17. Trucha macho adulto. Observación de la forma triangular y alargada de la cabeza, y presencia del tubérculo nupcial en la mandíbula inferior.



Foto 18. Observar coloración característica de una trucha macho sexualmente maduro.



Foto 19. Trampa para la captura de reproductores.



Foto 20. Captura de reproductores.



Foto 21. Redeo o extracción de los reproductores de la trampa.



Foto 22. Separación de los reproductores por sexos.



Foto 23. Trucha hembra madura, apta para desove.



Foto 24. Extracción de muestra de huevos para verificar su madurez.



Foto 25. Trucha macho maduro, apto para extracción de semen.



Foto 26. Extracción de semen para verificar calidad.



Foto 27. Desove o extracción de huevos de la hembra.



Foto 28. Huevos de trucha, producto del desove de varios ejemplares.



Foto 29. Proceso de extracción del semen del macho.  
Ver inseminación artificial de los huevos de trucha.



Foto 30. Incubadoras de flujo vertical  
para huevos de trucha arcoiris.



Foto 31. Gavetas o bandejas de las incubadoras de flujo vertical. Ver interior de la bandeja donde se depositan los huevos fertilizados.



Foto 32. Momento en que son colocados los huevos de trucha en la gaveta de la incubadora de flujo vertical. Día cero del proceso de incubación. Etapa 1.

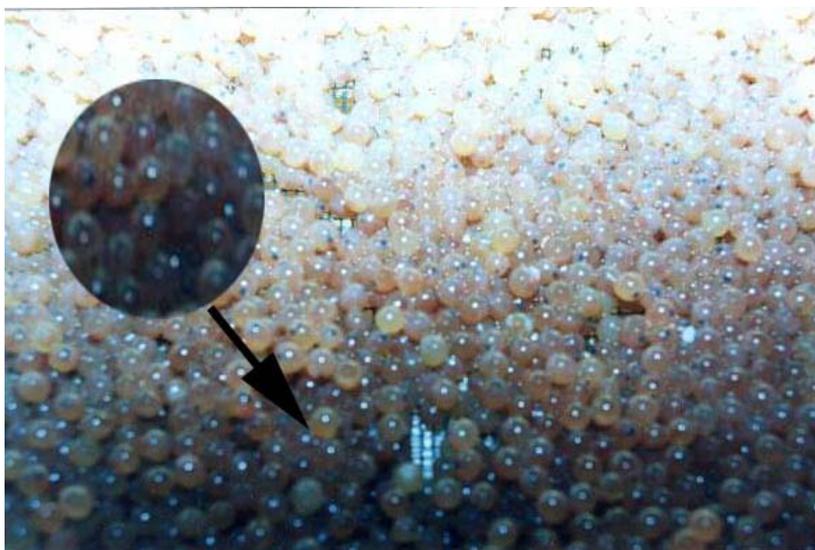


Foto 33. Ovas embrionarias. Observación de la formación de ojos en los huevos de trucha. Día 19 del proceso de incubación. Etapa 1.



Foto 34. Momento de la eclosión de las larvas de trucha. Día 36 del proceso de incubación. Etapa 2.



Foto 35. Larvas de trucha arcoiris. Ver cantidad de larvas producidas en una gaveta.

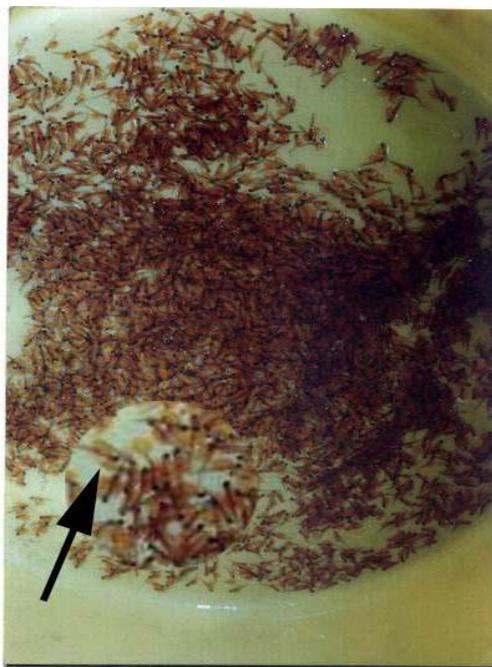


Foto 36. Larvas de trucha arcoiris. Ver saco vitelino característico de esta etapa.

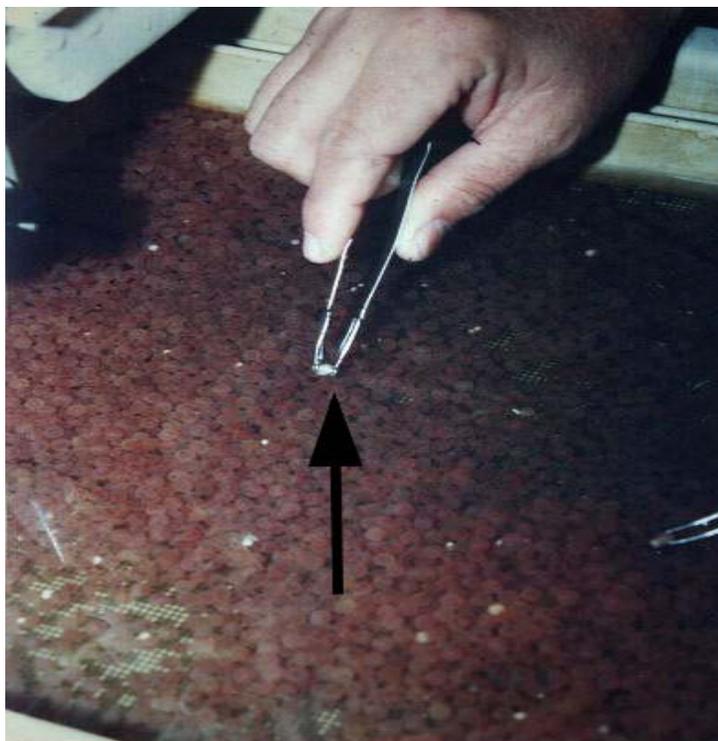


Foto 37. Limpieza diaria de huevos en las incubadoras.  
Observación de la extracción de huevo de trucha muerto.

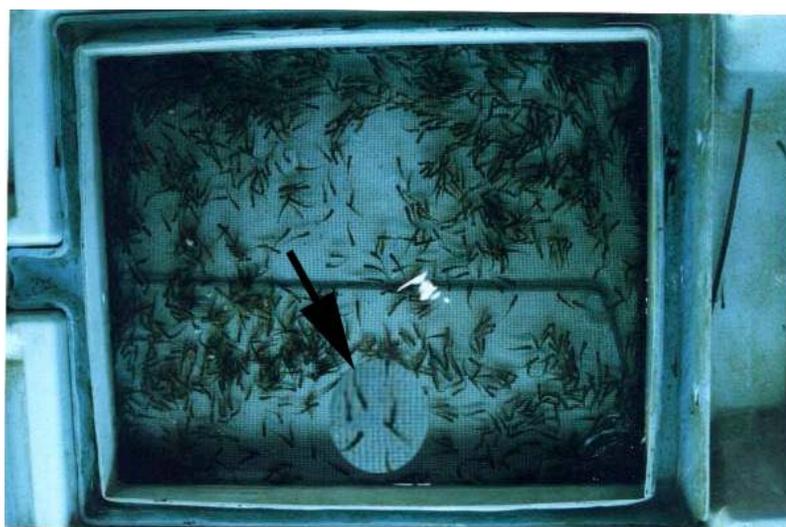


Foto 38. Larvas de truchas. Día 58 de estadía en incubadora.  
Inicio de etapa de alevinaje.



Foto 39. Larvas listas para pasar a las canaletas.  
Ver absorción de tres cuartas partes del saco vitelino.



Foto 40. Canaletas para el proceso de alevinaje.



Foto 41. Alevines en la canaleta.



Foto 42. Alevines capaces de consumir alimento.  
Ver absorción completa del saco vitelino



Foto 43. Alevines con tamaño comercial.  
Fin de período en canaletas.



Foto 44. Captura de alevines para ser transportados  
a los centros de cultivo.



Foto 45. Transporte de alevines en tanque.



Foto 46. Transporte de alevines en bolsas plásticas.



Foto 47. Estanque para introducción de alevines. Ubicado en las fincas productoras de trucha arcoiris.



Foto 48. Trucha de 12 centímetros de largo y 20 gramos de peso. Tamaño y peso ideal para transferir las truchas a los estanques de desarrollo.



Foto 49. Estanque para el período de desarrollo. Ver tamices o divisiones para agrupar las truchas por tamaño al realizar las selecciones periódicas.



Foto 50. A-) Trucha macho y B-) Trucha hembra de 300 gramos de peso.