

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE OVAS EMBRIONADAS DE  
TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN EL MUNICIPIO DE PASTO,  
COLOMBIA**

**JUAN DAVID DELGADO GÓMEZ  
LUIS E. ENRÍQUEZ BENAVIDES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA  
PASTO, COLOMBIA  
2010**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE OVAS EMBRIONADAS DE  
TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN EL MUNICIPIO DE PASTO,  
COLOMBIA**

**JUAN DAVID DELGADO GÓMEZ  
LUIS E. ENRÍQUEZ BENAVIDES**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero en Producción Acuícola**

**Presidente:  
MARCO ANTONIO IMUEZ FIGUEROA  
Zoot., Esp.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA  
PASTO, COLOMBIA  
2010**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son responsabilidad exclusiva de su autor”**

**Artículo 1<sup>ero</sup> del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1996, emanado del Honorable Consejo Superior de la Universidad de Nariño.**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**MARCO ANTONIO IMUEZ FIGUEROA.**  
Presidente

**JULBRAINER SALAS DELGADO.**  
Jurado delegado

**ROBERT WILSON ORTIZ.**  
Jurado

San Juan de Pasto, Marzo 3 de 2010

**DEDICO A:**

La existencia...

**JUAN DAVID DELGADO GÓMEZ**

**DEDICO A:**

Dios

**LUIS E. ENRÍQUEZ BENAVIDES**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

MARCO ANTONIO IMUEZ FIGUEROA	Zootecnista, Esp.
JULBRAINER SALAS BENAVIDES	Biólogo
ROBERT WILSON ORTIZ	Economista
CAMILO L. GUERRERO ROMERO	Ingeniero en Producción Acuícola
IVÁN ANDRÉS SÁNCHEZ ORTIZ	Ingeniero Civil, Esp. M. Sc (c)
DONALDO BRAVO GAVIRIA	Ingeniero en Producción Acuícola
WILMER H. ENRÍQUEZ BENAVIDES	Contador Público
OSCAR MEJIA SANTACRUZ	Economista
EDGAR BENAVIDES LARA	Diseñador Grafico
PIEDAD MEJÍA SANTACRUZ	Secretaria

A los productores de alevinos del Corregimiento del Encano, Municipio de Pasto por su tiempo y desinterés al suministrarnos información valiosa.

Y a todas las personas que en una u otra forma contribuyeron al desarrollo de este plan de negocios.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
GLOSARIO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	18
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. MARCO TEÓRICO	22
4.1 ESTUDIO DE MERCADO	22
4.1.1 Producto	22
4.1.2 Consumidor	22
4.1.3 Demanda	23
4.1.4 Oferta	23
4.1.5 Análisis del sector	24
4.1.6 Análisis del mercado	24
4.1.7 Análisis de la competencia	25
4.1.8 Estrategia de distribución	26
4.1.9 Estrategia de precio	27
4.1.10 Estrategia de promoción	28
4.2 ESTUDIO TÉCNICO	29
4.2.1 Generalidades de la trucha arco iris	29
4.2.2 Líneas comercializadas en Colombia	29
4.2.3 Reproducción	29
4.2.4 Técnicas de manipulación artificial del sexo fisiológico	37
4.2.5 Producción de progenies monosexo vía control del sexo genético	38
4.2.6 Obtención de lotes monosexo todo hembras partiendo de machos funcionales	39
4.2.7 Selección genética	40
4.2.8 Métodos de selección genética	40
4.2.9 Infraestructura	44
4.3 ESTUDIO ORGANIZACIONAL	50
4.3.1 Clasificación de las empresas	51
4.4 ESTUDIO FINANCIERO	54
4.4.1 Flujo de efectivo	54
4.4.2 Estados de resultados	55



4.4.3	Balance general	56
4.4.4	Indicadores financieros	56
4.5	MATRIZ DOFA	59
5.	DISEÑO METODOLÓGICO	61
5.1	LOCALIZACIÓN	61
5.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	61
5.3	TIPO DE ESTUDIO	62
5.3.1	Estudio de Mercado	62
5.3.2	Estudio Técnico	62
5.3.3	Estudio Organizacional	62
5.3.4	Estudio Financiero	62
5.4	FUENTES DE INFORMACIÓN	63
5.4.1	Fuentes primarias	63
5.4.2	Fuentes secundarias	63
5.5	VARIABLES EVALUADAS	63
5.5.1	Estudio de mercado	63
5.5.2	Estudio técnico	64
5.5.3	Estudio organizacional	64
5.5.4	Estudio financiero	64
5.5.5	Análisis DOFA	65
6.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
6.1	ESTUDIO DE MERCADO	66
6.1.1	Producto	66
6.1.2	Consumidor	66
6.1.3	Demanda	66
6.1.4	Oferta	67
6.1.5	Intención de compra de ovas regionales	70
6.1.6	Análisis del mercado	71
6.1.7	Análisis de la competencia	71
6.1.8	Estrategia de distribución	72
6.1.9	Estrategia de precio	72
6.1.10	Estrategia de promoción	72
6.1.11	Estrategias de comunicación	73
6.1.12	Estrategias de servicio	73
6.2	ESTUDIO TÉCNICO	74
6.2.1	Ficha técnica del producto	74
6.2.2	Estado de desarrollo	74
6.2.3	Descripción del proceso	75
6.2.4	Necesidades y Requerimientos	82
6.2.5	Tecnología requerida	83
6.2.6	Plan de producción	84
6.2.7	Infraestructura	85
6.3	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	86
6.3.1	Tipo de empresa	86
6.3.2	Estructura organizacional	86

6.3.3	Constitución de la empresa y aspectos legales	87
6.4	ESTUDIO FINANCIERO	88
6.4.1	Presupuesto de inversiones	88
6.4.2	Costos de producción	89
6.4.3	Ingresos	89
6.4.4	Flujo neto de caja	89
6.4.5	Balance general	91
6.4.6	Estado de resultados	91
6.4.7	Indicadores de rentabilidad	91
6.4.8	Discusión de los indicadores financieros	94
6.5	ANÁLISIS DOFA	95
6.5.1	Análisis Externo	95
6.5.2	Análisis Interno	96
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
7.1	CONCLUSIONES	100
7.2	RECOMENDACIONES	101
8.	BIBLIOGRAFÍA	102
	ANEXOS	108

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Método von Bayer para el conteo de huevos de trucha	36
Tabla 2. Propiedades físicas y químicas del agua para la truchicultura	46
Tabla 3. Cantidad de ovas requeridas por las empresas productoras de alevinos en el municipio de Pasto	66
Tabla 4. Histórico de la demanda de ovas	68
Tabla 5. Demanda de ovas proyectada	68
Tabla 6. Tabla de alimentación para trucha arco iris	77
Tabla 7. Plan de producción anual	84
Tabla 8. Presupuesto de inversiones	89
Tabla 9. Costos de operación	90
Tabla 10. Presupuesto de producción	90
Tabla 11. Flujo neto de caja	91
Tabla 12. Balance general	92
Tabla 13. Estado de resultados	93
Tabla 14. Cálculo de la relación B/C	94

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Estructura de la cadena productiva piscícola en Colombia	26
Figura 2. Producción de trucha arco iris en el departamento de Nariño	67
Figura 3. Diagrama de proceso para la producción de ovas embrionadas	76
Figura 4. Diagrama esquemático de cría selectiva mediante selección en dos fases	80
Figura 5. Organigrama de la estructura organizativa de la empresa	87
Figura 6. Cuadrantes DOFA	98
Figura 7. Gráfico DOFA	99

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Encuesta dirigida a los productores de alevinos de trucha arco iris en el municipio de Pasto, Colombia	109
Anexo B. Inversiones fijas	112
Anexo C. Inversiones diferidas	118
Anexo D. Depreciaciones y amortizaciones	119
Anexo E. Mano de obra directa	120
Anexo F. Plano arquitectónico sala de estabulación y alevinaje	121
Anexo G. Plano arquitectónico sala de incubación, larvicultura y desove	123
Anexo H. Plano arquitectónico alojamiento bodega y oficina	125
Anexo I. Plano arquitectónico estanques de reproductores	126

## GLOSARIO

**ALEVINO:** crías recién nacidas de peces. Más precisamente, este término hace alusión al momento en el cual las crías rompen el huevo y comienzan a alimentarse.

**AMORTIZACIÓN:** es un término económico y contable, referido al proceso de distribución en el tiempo de un valor duradero.

**CAPITAL DE TRABAJO:** es una medida de la capacidad que tiene una empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades en el corto plazo. Se calcula como el excedente de activos de corto plazo sobre pasivos de corto plazo.

**DEPRECIACIÓN:** es una reducción anual del valor de una propiedad, planta o equipo. La depreciación puede venir motivada por tres motivos; el uso, el paso del tiempo y la obsolescencia.

**DIAGRAMA DE PROCESO:** secuencia de las operaciones, inspecciones, transportes, esperas y almacenamientos que se deben realizar en el proceso productivo para la obtención del producto.

**ECLOSIÓN:** acción de abrirse el ovario para dar salida al óvulo.

**PLAN DE NEGOCIOS:** es el análisis comprensivo de los resultados financieros, económicos y técnicos de una inversión tomando en cuenta los insumos de un proceso productivo.

**EUGENOL:** es un líquido oleoso de color amarillo pálido extraído de ciertos aceites esenciales, especialmente del clavo de olor, la nuez moscada, y la canela. Es difícilmente soluble en agua y soluble en solventes orgánicos. Tiene un agradable olor a clavo. Usado en acuicultura experimental como anestésico.

**FECUNDACIÓN:** unión de células sexuales masculina y femenina para dar origen a un nuevo ser.

**GRADOS/ DÍA:** número de días que tarda el proceso de incubación de los huevos a la temperatura de un grado centígrado.

**INSEMINACIÓN:** procedimiento para hacer llegar el semen al óvulo empleando técnicas adecuadas.

**LECHA:** líquido seminal de los peces

**MASCULINIZACIÓN:** desarrollo de caracteres sexuales secundarios propios del macho en la hembra de cualquier especie animal.

**MS-222:** tipo de anestésico de amplio uso en acuicultura

**NEOMACHO O MACHO FUNCIONAL:** animales, que tras un proceso de ingesta hormonal al inicio de su vida, tienen una carga genética XX y morfológica y funcionalmente adquieren testículos y producen espermatozoides.

**OVAS EMBRIONADAS:** cuerpo redondeado, de tamaño y dureza variables, que producen las hembras y sustentan y protegen el embrión si el óvulo es fecundado, convirtiéndose así en cigoto.

**OVA VERDE:** estado de desarrollo comprendida entre la fecundación y la aparición de los ojos.

**PIENSO:** son las mezclas de productos de origen vegetal o animal en su estado natural, frescos o conservados, o de sustancias orgánicas o inorgánicas, contengan o no aditivos, que estén destinados a la alimentación animal por vía oral en forma de piensos completos o de piensos complementarios.

## **RESUMEN**

Este estudio se realizó en el municipio de Pasto, Nariño y tuvo como objetivo evaluar las implicaciones de implementar una empresa productora de ovas embrionadas de trucha arco iris en la región.

Para su desarrollo se tuvo en cuenta el estudio de mercado, donde se determinó la demanda del producto en la zona de estudio. El análisis técnico y tecnológico, permitió dimensionar el proyecto en base a la demanda y determinar los principales rubros de inversión. El análisis financiero resumió los estudios previos en términos e indicadores financieros que ayudaron a estructurar los criterios de decisión. La suma de los anteriores componentes proporcionó una idea de la viabilidad de la empresa.

Se estableció que las ovas que se producirán provendrán de un programa de cría selectiva con mejora genética respecto a la variable tasa de crecimiento. Para certificar que la proporción de sexos corresponda a la deseada para esta especie, se propuso trabajar bajo el modelo de producción ovas 100% hembras con utilización de neomachos.

El VPN obtenido fue de 16.256.905,45, la TIR fue del 23,5%, la tasa de oportunidad a la que aspiran los socios se fijó en 20%, la relación beneficio costo fue de 1,08.

Por lo anterior se concluyó que el proyecto es económica y financieramente rentable, por lo que la implementación de esta empresa puede llevarse a cabo.



## **ABSTRACT**

This study was done in Pasto, Nariño, and its aim was assess the implications of implementing an egg fertilized enterprise of rainbow trout in the region.

For its development, the study considered the market, where demand for the product was identified. Technical and technological analysis, allowed size the project based on demand and also it allowed identify the most important items of investment. The financial analysis summarized the previous studies in terms of financial indicators which helped to structure the decision criteria. The sum of components provided an idea of the viability of the company.

The eggs will come from a breeding program respect to growth rate variable. To certify that the sex ratio corresponding to customer demands, the model of all-female eggs with "neomachos" was proposed.

The NPV obtained was 16,256,905.45, the IRR was 23.5%, the rate of opportunity was 20% and finally the cost benefit ratio was 1.08.

Therefore this project is economically and financially profitable, so its implementation is possible.

## INTRODUCCIÓN

La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es introducida a Colombia en el año de 1939 y desde allí hasta la fecha se han creado más de 87 granjas industriales dedicadas a la truchicultura de alta producción. Hoy en día esta especie ocupa el cuarto renglón en importancia en la acuicultura comercial, precedida de la tilapia (*Oreochromis sp.*), el camarón (*Litopenaeus vannamei*) y la cachama (*Piaractus brachypomus*), las cuales representan en conjunto el 96% de la producción acuícola colombiana, en donde el 11,36% corresponde a la producción de la trucha arco iris<sup>1</sup>.

La producción y comercialización de la trucha cuenta con un sistema dentro del cual intervienen diferentes agentes económicos como son: producción de alevinos, levante y engorde, proceso y comercialización. La dependencia de ovas importadas para sostener la totalidad de la producción de truchas de consumo en Colombia, explica en buena parte el abandono de esquemas de investigación y la salida de operación efectiva de las estaciones que sustentaron la provisión de alevinos en el país<sup>2</sup>.

En Colombia no se cuenta hasta el momento con empresas dedicadas a la producción de ovas embrionadas de buena calidad y en volúmenes adecuados, y por tanto se recurre al mercado externo para la provisión de la semilla. De acuerdo con el INCODER<sup>3</sup>, aproximadamente el 90% de las ovas cultivadas en el país son importadas de países como Estados Unidos, Dinamarca, Chile entre otros.

El plan de negocios es una herramienta que permite disminuir los riesgos de la puesta en marcha de una empresa o negocio, por lo cual, su formulación que incluya todos los aspectos técnicos, económicos y financieros, permitirá determinar si la implementación de una empresa para la producción de ovas embrionadas de trucha arco iris es viable en el municipio de Pasto.

---

<sup>1</sup> CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL (CCI). Trucha arco iris en Colombia: Estructura y costos de producción [en línea]. Edición Internet. Bogota (Colombia): 2009 [citado en 28 marzo de 2009]. Disponible en Internet:< URL:[http:// www.agronet. gov.co/www/docs\\_agronet/200946111918\\_Boletin13.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200946111918_Boletin13.pdf) >.

<sup>2</sup> ROSADO, Rafael. Consideraciones sobre la producción nacional de semilla de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) [en línea]. Edición Internet. Pasto (Colombia): 2007 [citado en 7 abril 2009]. Disponible en Internet:<URL:[http://www.udenar.edu.co /acuicola/revista/archivo/a3 vol3/conf8.pdf](http://www.udenar.edu.co/acuicola/revista/archivo/a3_vol3/conf8.pdf).

<sup>3</sup> COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER). Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia. Colombia [en línea]. Edición Internet. Bogota (Colombia): 2009 [citado en 26 febrero de 2009]. Disponible en Internet:< URL:[http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/documentos/Acuerdo \\_Piscicultura. pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/documentos/Acuerdo_Piscicultura.pdf).

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo con la procedencia, el abastecimiento de ovas y alevinos de trucha arco iris es nacional o importado. Sin embargo en su mayoría, la producción de carne de trucha en Colombia depende de ovas importadas, y su aceptación radica principalmente en la pureza, resistencia a enfermedades y garantía de poblaciones cercanas al 100% de hembras.

En el municipio de Pasto la producción de trucha para el año 2007, de acuerdo con Chávez<sup>4</sup>, fue de 509 toneladas, para lo cual se requirió aproximadamente un abastecimiento de ovas por el orden de los dos millones anuales, las cuales provenían de Estados Unidos y fueron incubadas en salas de eclosión ubicadas en el corregimiento de El Encano; para luego ser distribuidas a cada estación de engorde.

La consecución de semillas de calidad es una de las búsquedas constantes de los productores de trucha y se convierte en una de las limitantes para una producción exitosa, puesto que ésta actividad involucra paquetes tecnológicos desarrollados con las más exigentes condiciones de calidad y la mayoría de estos productores no están en condición de implementarlos en sus fincas. Es por eso que adquieren la semilla de centros especializados, que a su vez importan ovas embrionadas desde Estados Unidos, Chile y Dinamarca, al no existir en el país una empresa que se dedique exclusivamente a la producción y suministro de ovas de esta especie.

Por medio de la formulación de este plan de negocios se persigue conformar una empresa que sea pionera en la producción de ovas embrionadas de calidad en el municipio de Pasto con intensiones de expansión a todo el territorio nacional. Lo anterior porque es fundamental comenzar a limitar la dependencia de semilla importada ya que de acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)<sup>5</sup>, las importaciones de animales acuáticos implican cierto riesgo de enfermedad para el país importador. Ese riesgo, al que pueden verse expuestas las personas o los animales, puede estar constituido por una o varias enfermedades que no estén presentes en el país importador. Lo que implica que la producción nacional podría verse seriamente afectada desde el primero de sus eslabones.

---

<sup>4</sup> CHÁVEZ, Diego. Diagnostico de producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en diferentes corregimientos del municipio de Pasto. Pasto, Colombia: Alcaldía Municipal, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico, 2007. p. 17.

<sup>5</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE). Código sanitario para los animales acuáticos [en línea]. Edición Internet. Paris (Francia):2008 [citado en 13 febrero 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.oie.int/esp/normes/fcode/es\\_chapitre\\_1.4.1.htm](http://www.oie.int/esp/normes/fcode/es_chapitre_1.4.1.htm)>.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

No existe una empresa dedicada a la producción de ovas de trucha arco iris en el municipio de Pasto, Colombia.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular un plan de negocios para el establecimiento de una empresa productora de ovas embrionadas en el municipio de Pasto, Colombia.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el estudio de mercado del producto (demanda y oferta).
- Determinar los componentes técnicos y tecnológicos para la producción de ovas embrionadas.
- Diseñar la estructura organizacional de la empresa en sus aspectos directivo, administrativo y operativo.
- Desarrollar el estudio financiero de la empresa.
- Efectuar un análisis DOFA para la empresa en creación.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 ESTUDIO DE MERCADO

Contreras<sup>6</sup> afirma que la realización del estudio de mercado para un producto, ya sea bien o servicio, tiene enorme importancia en la formulación del proyecto, ya que será la base a partir de la cual se podrán continuar los restantes estudios. Los datos que suministran se constituyen en requisitos indispensables para los estudios de tipo técnico y financiero del proyecto.

Del mismo modo señala que el estudio de mercado permite establecer las cantidades del bien o del servicio, procedentes del proyecto, que la comunidad de una región o zona geográfica estaría dispuesta a adquirir a determinados precios. Además facilita el conocimiento de las necesidades y características de los consumidores potenciales, de los canales de distribución, estrategias de promoción y publicidad, evolución de la demanda, condiciones de proveedores, etc.

**4.1.1 Producto.** Bonta y Farber<sup>7</sup>, definen el producto como un conjunto de atributos que el consumidor considera que tiene un determinado bien para satisfacer sus necesidades o deseos. Según un fabricante, el producto es un conjunto de elementos físicos y químicos engranados de tal manera que le ofrece al usuario posibilidades de utilización. El marketing le agregó una segunda dimensión a esa tradicional definición fundada en la existencia de una función genérica de la satisfacción que proporciona. La primera dimensión de un producto es la que se refiere a sus características organolépticas, que se determinan en el proceso productivo, a través de controles científicos estandarizados, el productor del bien puede valorar esas características fisicoquímicas. La segunda dimensión se basa en criterios subjetivos, tales como imágenes, ideas, hábitos y juicios de valor que el consumidor emite sobre los productos. El consumidor identifica los productos por su marca. En este proceso de diferenciación, el consumidor reconoce las marcas, a las que le asigna una imagen determinada.

**4.1.2 Consumidor.** Barquero<sup>8</sup> et al afirma que el consumidor es la persona, empresa u organización que adquiere o compra de forma voluntaria productos o

---

<sup>6</sup> CONTRERAS, Marco. Formulación y evaluación de proyectos. Bogotá: Editorial UNAD, 2004. p.99.

<sup>7</sup> BONTA, Patricio y FARBER, Mario. 199 preguntas sobre marketing y publicidad. Bogotá: Editorial Norma, 2002.p.37.

<sup>8</sup> BARQUERO, José; RODRÍGUEZ, Carlos y BARQUERO, Mario. Marketing de Clientes ¿Quién se ha llevado a mi cliente?. 2 ed. Barcelona: Interamericana, 2007. p. 1.

servicios que necesita o desea para sí mismo, para otra persona o para una empresa u organización; por lo cual, es el motivo principal por el que se crean, producen, fabrican y comercializan productos y servicios.

**4.1.3 Demanda.** Contreras<sup>9</sup> define a la demanda como el número de unidades de un servicio o de un bien, que los consumidores o usuarios están dispuestos a adquirir, para la satisfacción de una necesidad determinada, durante un periodo de tiempo específico y bajo un conjunto dado de condiciones. El periodo puede ser, por ejemplo, un año y las condiciones normalmente tienen que ver con el precio del producto, los ingresos de los consumidores, la disponibilidad de artículos por parte de la competencia, los gustos y las preferencias de los consumidores, las erogaciones en publicidad, etc.

Este mismo autor señala que el propósito del estudio de la demanda, para el bien o servicio que se pretende ofrecer, es el de calcular el número de personas o de organizaciones que son consumidoras o usuarias de dicho producto, o que pueden llegar a serlo en el transcurso del periodo de la vida útil del proyecto. Esto implica además, la determinación del volumen de transacciones que originan dichas personas y por consiguiente las probables cantidades que serán utilizadas o consumidas.

Existen diferentes tipos de demanda, entre ellas esta la demanda insatisfecha, cuando las necesidades del mercado no están siendo adecuadamente atendidas mediante los bienes o servicios producidos y ofrecidos. Hay demanda satisfecha cuando los consumidores encuentran en el mercado los bienes o servicios que requieren para satisfacer una necesidad específica. Dentro esta se encuentra la demanda satisfecha saturada que es cuando el mercado no admite cantidades adicionales del bien o servicio, ya que este se está ofreciendo en volúmenes muy superiores a los requeridos. Puede presentarse el caso en que la producción procedente del proyecto no amplíe el volumen existente, al desplazar a otros proveedores con lo cual se lograría una demanda por sustitución. Este caso se da por ejemplo, cuando se utiliza una nueva tecnología que permite reducir los costos de producción o cuando la ubicación geográfica de la nueva empresa posibilita la disminución de los costos de transporte, con lo cual se tendrían condiciones propicias para fijar precios más bajos al consumidor o al usuario.

**4.1.4 Oferta.** Para Fischer y Espejo<sup>10</sup> la oferta se refiere a las cantidades de un producto que los productores están dispuestos a producir a los posibles precios del mercado. Complementando ésta definición, ambos autores indican que la ley de la oferta son las cantidades de una mercancía que los productores están

---

<sup>9</sup> CONTRERAS, Op. cit., p. 125.

<sup>10</sup> FISCHER, Laura y ESPEJO, Jorge. Mercadotecnia. 3 ed. Bogotá: Mc Graw Hill, 2001. p.243.

dispuestos a poner en el mercado, las cuales, tienden a variar en relación directa con el movimiento del precio, esto es, si el precio baja, la oferta baja, y ésta aumenta si el precio aumenta.

Entre tanto, Contreras<sup>11</sup> afirma que con el estudio del comportamiento de la oferta pretende establecer las cantidades del bien o del servicio que los productores, constituidos en competencia para el proyecto, están en capacidad de ofrecer al mercado, así como las condiciones en que estarían dispuestos a hacer dicho ofrecimiento.

El mismo señala que estudiar la oferta de un producto, en la realidad es estudiar la competencia que se enfrenta en el futuro cuando el proyecto esté operando. Entre mayor sea el conocimiento que se tenga de los competidores, mejores elementos de juicio se tendrán para diseñar las estrategias de comercialización que aumente las posibilidades de éxito para dichos productos en el mercado.

**4.1.5 Análisis del sector.** Según Borello<sup>12</sup>, el análisis sectorial es particularmente útil desde dos puntos de vista. En primer lugar, para comprender las características de la oferta, estudiar los competidores actuales o potenciales, y definir los canales de distribución y aprovisionamiento. En conclusión, para dar la posibilidad de comprender plenamente el papel y el posicionamiento de la empresa en el sector.

En segundo lugar, para identificar las amenazas y oportunidades de negocios ligadas a los cambios del sector, desde una óptica prospectiva; por ejemplo, frente a eventos internos como las actividades de algunos competidores; y/o externos como un nuevo panorama legislativo o la aparición de una nueva tecnología.

Es conveniente entonces conocer el panorama nacional de la piscicultura en Colombia; tal y como se aprecia en la Figura 1. Nótese que la entrada de ovas proviene de un proveedor externo.

**4.1.6 Análisis del mercado.** La American Marketing Association citada por Méndez<sup>13</sup>, define mercadeo como el proceso de planificar y llevar a cabo el diseño, la fijación de precios, la promoción y distribución de ideas, bienes y servicios para crear intercambios que satisfagan los objetivos individuales y organizacionales.

---

<sup>11</sup> CONTRERAS, Op. cit., p. 185.

<sup>12</sup> BORELLO, Antonio. El plan de negocios. Zaragoza: McGraw-Hill Interamericana, 2000, p.12.

<sup>13</sup> MENDEZ, Rafael. Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores. 3 ed. Bogotá: Quebecor World, 2004, p.54.



Borello<sup>14</sup> afirma que la validez intrínseca de un proyecto en términos de potencialidad y perspectivas, puede comprenderse solamente después de un atento análisis del mercado de referencia. La atención del empresario debe orientarse, en primera instancia, hacia el mercado. Es inútil profundizar en los aspectos de un proyecto, si no se ha procedido siquiera a un breve análisis de las potencialidades del mercado del nuevo producto o servicio.

Este mismo autor expresa que generalmente el método más eficaz para identificar y analizar el mercado de los bienes industriales con los cuales opera la organización son:

- Geográficas. La subdivisión del mercado se presenta en áreas geográficas: zona, región, estado, continente. Sin embargo, el término puede referirse incluso a la variable climática: áreas templadas, tropicales, etc.
- Demográficas. Clasificación industrial, tipo de actividad, cantidad de socios.
- De compra. Por ejemplo, frecuencia de las órdenes de pedido, magnitud de estas órdenes, compra centralizada o descentralizada, motivación de compra (costo, calidad, confiabilidad, servicio, etc.).
- Financieras. Tamaño de las cuentas, evaluación de los créditos, formas de pago, etc.
- Operativas. Tipo de tecnología utilizada, actividad continua o estacional, etc.

**4.1.7 Análisis de la competencia.** Borello<sup>15</sup> afirma que los competidores (o competencia) de una empresa existente o que se asoma al mercado por primera vez pueden ser directos o indirectos. Esta clasificación no se refiere tanto a la naturaleza de la actividad desarrollada, si no sobre todo al mercado de referencia. Se ha visto que para determinar los productos/servicios es necesario reflexionar sobre las funciones cumplidas para satisfacer necesidades específicas de los consumidores. Para los competidores, el procedimiento de clasificación debe seguir el mismo concepto. De hecho, los competidores de la empresa son aquellas empresas que ofrecen productos/servicios capaces de satisfacer las mismas necesidades del consumidor. Tales productos pueden, por tanto, ser completamente diferentes.

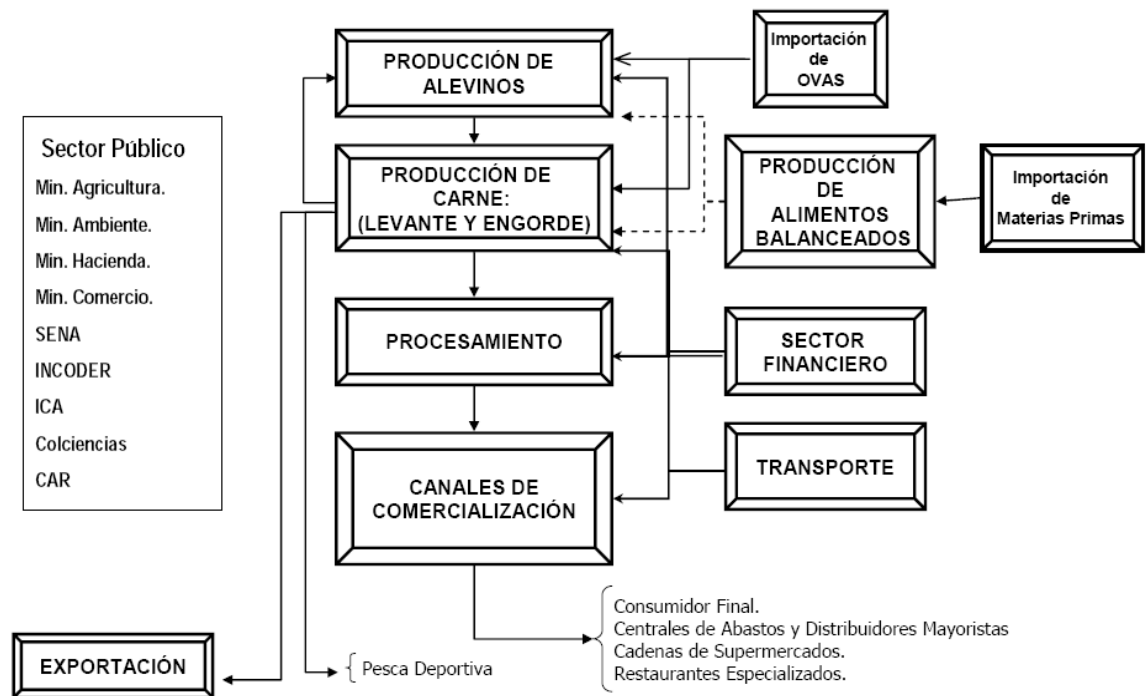
---

<sup>14</sup> BORELLO, Op. cit., p. 7-8.

<sup>15</sup> BORELLO, Op. cit., p. 16.

Para Emprendors-e<sup>16</sup> se trata de destacar los puntos débiles y fuertes de la competencia, comparándolos con los del proyecto y definir la competencia desde diferentes perspectivas: dimensión, medios humanos, zona de influencia, estructura, prestigio, etc., o en el caso de tratarse de un producto completamente nuevo, es necesario hacer un esfuerzo para determinar cómo, hoy en día, se resuelve la necesidad que el producto o servicio puede satisfacer.

**Figura 1. Estructura de la cadena productiva piscícola en Colombia**



INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER). Op.cit.,p. 3

Este mismo señala que hay que identificar los proveedores más importantes que ofrecen un producto o servicio similar al presentado y analizar cuál es su cuota de mercado, cómo trabajan y cuales son sus puntos fuertes y débiles y cómo el mercado los valora.

**4.1.8 Estrategia de distribución.** Según Emprendors-e<sup>17</sup> el canal de distribución a escoger es uno de los factores fundamentales a considerar, el cual tiene un efecto importante sobre los beneficios ya que cuando aparecen intermediarios

<sup>16</sup> EMPRENEDORS-e. Manual del plan de negocios [en línea]. Edición Internet. Asunción (Paraguay): 2001 [citado en 3 marzo 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.emprendors-e.gencat.es>>.

<sup>17</sup> Ibid., p. 30.

como mayoristas o minoristas se añaden niveles y, por tanto, aumenta la complejidad en el canal de distribución. Cuanto más complejo es el proceso de distribución, menos control se tendrá sobre aspectos como precios finales de venta, condiciones de servicios, etc. Se ha de encontrar el equilibrio entre el objetivo establecido al decidir cuál es el segmento de mercado al que se quiere llegar y cual es el canal idóneo y con mejores resultados.

Se debe considerar que los desarrollos tecnológicos, particularmente en tecnología de la información, por ejemplo Internet, han expandido el espectro de canales de distribución. Algunos de los canales habituales son los siguientes:

- Distribuidores.
- Agentes externos o comisionistas.
- Franquicia.
- Vendedores al por mayor.
- Puntos de venta propios.
- Agentes de venta propios.
- Correo directo.
- Centro de llamadas.
- Internet.

**4.1.9 Estrategia de precio.** En lo que se refiere a precio Flores<sup>18</sup> considera que es la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos más amplios es la suma, de los valores que los consumidores intercambian por el beneficio de poseer o usar el producto o servicio.

Según el servicio nacional de aprendizaje SENA<sup>19</sup>, el empresario debe hacer un análisis basado en los precios actuales y pasados de su producto. Es importante

---

<sup>18</sup> FLORES, Jesús. Manual para elaborar plan de negocios [en línea]. Edición Internet. Santa Cruz (Bolivia): 2006 [citado en 10 marzo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/manual-para-elaborar-plan-de-negocios/manual-para-elaborar-plan-de-negocios.pdf>>.

<sup>19</sup> SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (Colombia). Guía para la elaboración del plan de negocios [en línea]. Edición Internet. Medellín (Colombia): 2007 [citado en 27 mayo de 2009] Disponible en Internet: <URL: <http://www.scribd.com/doc/2972527/Guia-para-la-Formulacion-Plan-de-Negocios>>.

conocer el comportamiento de los precios en el último año, e identificar aquellas variables que inciden en este (oferta-demanda, calidad, innovación, etc.). Estas variables pueden ser claves en el diseño de la estrategia de comercialización de un producto.

Emprenedors-e<sup>20</sup> sostiene que existen, básicamente, cuatro maneras para establecer el punto de inicio para la fijación de precios:

- En base a la demanda. Se orienta hacia los consumidores y se basa en fijar el precio del producto o del servicio en función de gustos y preferencias del consumidor.
- Con base a los costes. Se basa en observar los costos de producción y de comercialización y añadir lo suficiente para cubrir los costes fijos y obtener beneficios.
- Con base en los beneficios. Otra manera de fijar los precios es fijarse un objetivo anual de beneficios ya sea una cantidad específica o un porcentaje de ventas o inversión y establecer diversas hipótesis de precios y cantidades.
- Con base en la competencia. Se establecen los precios basándose en los de la competencia.

**4.1.10 Estrategia de promoción.** De acuerdo con Alcaraz<sup>21</sup> promocionar es esencialmente un acto de información, persuasión y comunicación, que incluye varios aspectos de gran importancia, como son: la publicidad, la promoción de ventas, las marcas, e indirectamente las etiquetas y el empaque. A través de un adecuado programa de promoción, se puede dar a conocer un producto o servicio, incrementar el consumo del mismo, etc.

Emprenedors-e<sup>22</sup> argumenta que los sistemas actuales para captar la atención de los clientes son los siguientes:

- La publicidad clásica a través de anuncios en televisión, radio, revistas, publicaciones especializadas, etc.
- El marketing directo a través de correo, teléfono, Internet.
- Relaciones Públicas.

---

<sup>20</sup> EMPRENEDORS-e. Op. cit., p. 28.

<sup>21</sup> ALCARAZ, Rafael. El emprendedor de éxito: guía de planes de negocios. 2 ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2001. p. 71.

<sup>22</sup> EMPRENEDORS-e. Op. cit., p. 29.

- Exposición y ferias.
- Visitas personalizadas a clientes.

## 4.2 ESTUDIO TÉCNICO

### 4.2.1 Generalidades de la trucha arco iris. Según Merino<sup>23</sup>:

La trucha arco iris, perteneciente a la familia *Salmonidae*, se caracteriza por ser un pez que alcanza un peso entre uno y tres kilogramos en su edad adulta. Su hábitat de desarrollo se encuentra en zonas de temperaturas entre 10 y 18°C, lo cual en Colombia limita su producción en regiones que se encuentran entre 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar. Este pez originario de ríos tributarios del Río Sacramento en California, Norteamérica fue introducido al país en 1939 para repoblación de aguas frías de ríos, quebradas y lagunas andinas. En un comienzo su producción se orientaba para fines deportivos, pero posteriormente por su aceptación en el mercado se constituyó en un pez de cultivo. En la actualidad, se desarrollan proyectos comerciales intensivos caracterizándose por sus altas densidades, obteniéndose entre 50 y 80 ton por mes. Para pequeños productores el volumen alcanzado es de 5,0/ ton mes.

**4.2.2 Líneas comercializadas en Colombia.** En Colombia se ha venido comercializando de manera masiva la cepa Kamloop proveniente ésta del Noroeste Pacífico de los Estados Unidos. Las truchas arcoiris Kamloop son apreciadas por su rápido crecimiento, color vibrante y habilidad para tolerar estrés. Dentro de las líneas de producción actuales la de mayor flujo comercial son las ovas de trucha arco iris 100% hembras.

**4.2.3 Reproducción.** Mitjana y Clavero<sup>24</sup> aseguran que la reproducción en los peces es un proceso biológico, por el cual las poblaciones se perpetúan. Asimismo, el reclutamiento anual, es el número de alevines que una vez desarrollados pasan a formar parte de la población.

---

<sup>23</sup> MERINO, María. El cultivo de la trucha [en línea]. Instituto Colombiano De Desarrollo Rural. Colombia: 2006 [citado en 15 febrero 2009] Disponible en Internet: <URL: <http://www.corpoica.gov.co/sitioweb/Archivos/Publicaciones/elcultivodelatruchaarco.pdf>>.

<sup>24</sup> MITJANA, Olga y CLAVERO, José. La trucha [en línea]. Prames. Aragón (España): 2002 [citado en 16 febrero de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/PESCA/DOCUMENTOS\\_INTERES/MAQUETA+TRUCHA.PDF](http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/PESCA/DOCUMENTOS_INTERES/MAQUETA+TRUCHA.PDF)>.

De acuerdo con el Ministerio de pesquería del Perú<sup>25</sup> la trucha arco iris es una especie ovípara cuya fecundación es externa, para reproducirse requiere alcanzar la madurez sexual, la que se presenta aproximadamente a los tres años de edad en las hembras y a los 2 a 2 y 1/2 años en los machos. Las tallas promedio en que la trucha inicia el desove son variables, generalmente entre los 20 a 25 cm en el caso de los machos y de 25 a 35 cm en las hembras, no siendo esta una regla fija, ya que la madurez depende de muchos factores ambientales.

También afirma que la reproducción de la trucha se inicia aproximadamente en abril y se prolonga hasta el mes de septiembre, siendo los meses de junio y julio los de mayor actividad reproductiva, los períodos de desove son anuales, es decir las truchas desovan una vez por año, esta actividad se realiza tanto en ambientes naturales, como en forma artificial en las piscigranjas (método controlado).

- **Cantidades absolutas.** Para Huet<sup>26</sup> una hembra de un kilo da una media de 1500 a 2000 huevos. Para las hembras menores, el número absoluto de huevos es menor, pero proporcionalmente mayor (hasta 2700 por kilo).

- **Diferenciación de sexos.** Blanco<sup>27</sup> asegura que el proceso de maduración se acompaña en los salmónidos de notables cambios morfológicos y de aspecto, de tal forma, que en estas condiciones son fácilmente distinguibles los machos de las hembras. La papila genital se encuentra prominente en las hembras. Los machos sufren un proceso de prolongación del maxilar inferior que en la trucha arco iris no es muy manifiesto, así como una cierta curvatura dorsal del cuerpo adquiriendo la piel un color oscuro brillante, muy típico. Las hembras presentan un vientre prominente y ambos sexos, especialmente en la trucha arco iris, muestran colores de piel muy llamativas a lo largo de los flancos.

- **Proporción de sexos.** De acuerdo con Pillay<sup>28</sup> existe una diferencia de opinión en cuanto a la proporción de machos y hembras necesaria, pero generalmente se considera satisfactorio un macho por cada tres hembras.

Según Huet<sup>29</sup> hace falta menor número de machos que de hembras: la mitad a un tercio son suficientes. Se utiliza frecuentemente la lecha de dos machos para fecundar los huevos de cuatro hembras.

Para Breton<sup>30</sup> un solo macho produce alrededor de 250.000 millones de espermatozoides; Billard y Carpentier citado por Breton estimaron que son

---

<sup>25</sup> PERÚ. MINISTERIO DE PESQUERÍA. Piscicultura de la trucha [en línea]. Edición Internet. Lima (Perú): 2004 [citado 18 febrero de 2009] Disponible en Internet: <URL: <http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctrucha.pdf>>.

<sup>26</sup> HUET, Marcel. Tratado de piscicultura. Madrid, España: Mundiprensa, 1983. p. 108.

<sup>27</sup> BLANCO, Carmen. La trucha: cría industrial. Madrid, España: Mundi prensa, 1994. p. 48.

<sup>28</sup> PILLAY, T.V.R. Acuicultura: principios y prácticas. Balderas, México: Limusa, 1997. p. 394.

<sup>29</sup> HUET, Op. cit., p. 109.

<sup>30</sup> BRETON, Bernard. El cultivo de la trucha. Barcelona: Omega, 2007. p. 122.

necesarios un millón de gametos para fecundar un óvulo. Con la puesta artificial, el objetivo es obtener entre 400.000 y 1 millón de espermatozoides por óvulo.

- **Edad y peso apropiados.** Según Pillay<sup>31</sup>, si bien las truchas comienzan a desovar a los dos años de edad, rara vez se utilizan para la propagación hembras menores de tres a cuatro años. Se considera que la mejor edad de los machos reproductores es de dos a cuatro años.

Para Huet<sup>32</sup>, las truchas están en edad de reproducirse para su segundo año. Según las especies, la mejor lecha es la que dan los machos de dos a cuatro años. Las hembras no se emplean antes de su tercero a cuarto año y no deben ser utilizadas más a partir de su sexto año. Las hembras más viejas de esta edad dan un gran número de huevos a causa de su peso, pero entre ellos hay una gran pérdida o una parte de los descendientes es estéril. El porcentaje de reproductores estériles aumenta con la edad, Buschkiel citado por Huet estima que para la trucha arco iris pasa del 15% a los tres años, al 50 a 60% a los seis a siete años.

De acuerdo con Blanco<sup>33</sup>, los machos de trucha arco iris son mas precoces que las hembras y pueden adquirir la madurez sexual de los 15 a 18 meses, mientras que las hembras necesitan un mínimo de dos años. De igual modo, Marin<sup>34</sup> afirma que para climas tropicales, las hembras se encuentran maduras a los 15 a 18 meses y con una talla de 25 a 35 cm, mientras que los machos maduran a los 8 a 10 meses con una talla de 25 cm y 500 g de peso. De acuerdo con este autor las hembras en Colombia desovan cada seis meses.

En lo referente a pesos apropiados Huet<sup>35</sup> señala que el peso normal de los reproductores de cultivo varía entre 350 y 500 gramos. La cantidad de huevos y lecha aumenta con el tamaño de los reproductores.

A este respecto Blanco<sup>36</sup> sostiene que habitualmente los machos son sexualmente maduros cuando la estación climática de maduración coincide con edades de 13 a 15 meses y con un peso de 200 a 250 g/unidad. Por su parte Toledo<sup>37</sup> et al., utilizó en su investigación hembras de dos años de edad con un peso de 549.6 g.

---

<sup>31</sup> PILLAY, Op. cit., p. 394.

<sup>32</sup> HUET, Op. cit., p. 111-112.

<sup>33</sup> BLANCO, Op. cit., p. 48.

<sup>34</sup> MARIN, Carlos. Reproducción peces aguas frías trucha arco iris [en línea]. Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia): 2007 [citado 8 abril de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://kogi.udea.edu.co/talleres/Producci%C3%B3n%20acuicola/TRUCHASKALOMA%20lunes.ppt#288,1,Diapositiva 1](http://kogi.udea.edu.co/talleres/Producci%C3%B3n%20acuicola/TRUCHASKALOMA%20lunes.ppt#288,1,Diapositiva%201)>.

<sup>35</sup> HUET, Op. cit., p. 112.

<sup>36</sup> BLANCO, Op. cit., p. 140.

<sup>37</sup> TOLEDO, Isabel; VIVAR, Valia y MUGA, Claudia. Ciclo gonadal de hembras reproductoras de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) en la piscicultura de Río Blanco [en línea]. Edición Internet. Los Andes (Chile): 1994 [citado junio 26 de 2009]. Disponible en Internet:

- **Alimentación de los reproductores.** Breton<sup>38</sup> manifiesta que el alimento suministrado a los reproductores es crucial para la calidad del producto final. Una alimentación de mala calidad comporta bajos porcentajes de fecundación y de eclosión, y las gónadas serán de menor tamaño.

De acuerdo con Huet<sup>39</sup> la nutrición a base de alimentos artificiales de calidad tiene por efecto acelerar el crecimiento, lo que permite obtener grandes hembras en poco tiempo. Debe hacerse, sin embargo, en dosis moderadas y con alimentos de excelente calidad. La alimentación artificial debe comenzar desde la juventud, y continuarse regularmente, ya que interrupciones bruscas y grandes variaciones en el régimen alimenticio pueden provocar la esterilidad.

Blanco<sup>40</sup> afirma que tanto la fertilidad como el tamaño de los huevos se modifican o varían no solo dependiendo de la calidad de la alimentación, que debe ser la necesaria en esta situación, si no en relación con la cantidad diaria de pienso ofrecido a los distintos lotes de reproductores.

- **Preparación de los reproductores.** Breton<sup>41</sup> propone una metodología según la cual los reproductores maduros separados por sexos, se llevan al sitio donde tendrá lugar la fecundación. Por razones de profilaxis, en ocasiones tiene lugar fuera de laboratorio, en una sala de puesta. Los reproductores deben manipularse siempre con sumo cuidado. A menudo se los coloca en un baño relajante, que facilita el manejo. Hoy en día el producto de elección es el eugenol (aceite de clavo) que no constituye ningún inconveniente sanitario para los operarios, a diferencia de lo que sucede con el fenoxietanol (MS222). Se prepara la solución de eugenol (10%) en etanol (alcohol a 90°) para volverlo soluble y la mezcla se utiliza a razón de 1ml por cada 10L de agua.

- **Desove y fecundación artificial.** Según el Ministerio de Pesca<sup>42</sup> este proceso constituye la expulsión de los óvulos en las hembras y el esperma en el macho. Existen dos métodos para el desove artificial; el método húmedo (no es recomendable ya que los huevos en contacto con el agua sufren un proceso de hidratación cerrándose el micrópilo del huevo, impidiendo la fecundación) y el método seco (más recomendado ya que asegura la apertura del micrópilo).

Huet<sup>43</sup> afirma que se prefiere desde hace mucho tiempo el método seco, que permite llegar a una fecundación casi total de los huevos. En este método, éstos

---

<URL:[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-71781994002200004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-71781994002200004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0717-7178.

<sup>38</sup> BRETON, Op. cit., p. 124.

<sup>39</sup> HUET, Op. cit., p. 111.

<sup>40</sup> BLANCO, Op. cit., p. 143.

<sup>41</sup> BRETON, Op. cit., p. 126.

<sup>42</sup> PERU. MINISTERIO DE PESCA. Op. cit., p. 12.

<sup>43</sup> HUET, Op. cit., p. 115-116.



son recogidos en un recipiente seco, se añade la lecha y, solamente después de mezclarse íntimamente, se vierte todo en un recipiente medio lleno de agua. La fecundación se efectúa, entonces con el máximo de probabilidades de éxito.

El mismo autor infiere que las razones que han hecho adaptar el método seco son las siguientes. En la lecha no diluida, los espermatozoides de trucha conservan su poder fecundante durante varios días. A la temperatura de 4 a 8°C esta persistencia varía según las observaciones, entre 2 y 10 días; en los machos maduros que acaban de morir, se conserva utilizable durante 12 a 24 horas. Por el contrario, en el agua, los espermatozoides conservan su movilidad durante un periodo de tiempo mucho más corto: 90 segundos solamente, pero los movimientos de gran movilidad cesan ya a partir de los 30 segundos. Por otra parte, lanzados en el agua, los huevos absorben líquido por el micrópilo, lo que provoca que el huevo se infle y se obstruya el micrópilo.

- **Extracción de productos sexuales.** De acuerdo con Blanco<sup>44</sup> los peces anestesiados deben ser recogidos y sacados del agua colocando la mano, generalmente la derecha, en la región abdominal, procurando en las hembras, ocluir con ella la cloaca, al objeto de que no se escapen los óvulos antes de tiempo. El manipulador, de pie delante de la mesa de desove, en donde se encuentra dispuesto el recipiente en el que se va a recoger los productos sexuales, coloca al pez en posición de desove. La mano izquierda, generalmente protegida con guante de lana, sujeta al pez por su extremo caudal, el dorso y un flanco lateral del pez se apoya sobre el cuerpo del manipulador, ofreciendo el abdomen sobre el que, con los dedos de la mano derecha, se realiza una suave presión deslizándolos varias veces desde las branquias hasta el poro genital, hasta que ha sido totalmente vaciado.

- **Fecundación.** El anterior autor afirma respecto a este particular que la mayoría de piscicultores que utilizan el método tradicional realizan la fecundación en el mismo recipiente donde se depositan los productos sexuales. En otros tiempos el mezclado de los productos sexuales se recomendaba realizarlo con una pluma de ave; hoy en día cuando se produce a gran escala, se realiza con la mano, procurando conseguir una buena mezcla con eficacia y esmero.

Del mismo modo añade que el tiempo necesario para la fecundación es de 2,0 minutos, aunque se debe esperar de 5 a 10 minutos, como margen de seguridad, antes del lavado con agua.

Breton<sup>45</sup> citando a Gerard y Dorson sugiere un aclarado de la mezcla con abundante agua que permitirá eliminar impurezas, huevos de mala calidad, posibles excrementos y exceso de semen. A continuación los huevos se ponen a

---

<sup>44</sup> BLANCO, Op. cit., p. 155.

<sup>45</sup> BRETON, Op. cit., p. 127.

incubar. Una desinfección con yodo antes de la fecundación o durante la misma sirve como precaución sanitaria adicional.

- **Manipulación post-inseminación.** Blanco<sup>46</sup> afirma que los lotes de huevos procedentes de inseminación, a las dos o tres horas de haber permanecido en el agua de incubación, han adquirido el suficiente grado de dureza, para poder ser manejados de nuevo durante un corto periodo de tiempo, que finaliza a las 36 a 48 horas de haber sido colocados por primera vez en el agua.

Añade también que lo habitual en las explotaciones comerciales es que este corto periodo sea aprovechado por piscicultor para valorar el número total de huevos que ha conseguido, de acuerdo al número de hembras desovadas, así como el tamaño unitario del huevo en los distintos lotes fecundados.

Los huevos permanecen en absoluto reposo en las incubadoras, sin ningún tipo de movilidad o manipulación, hasta que se observe en ellos a simple vista, dos pequeños puntos móviles.

- **Incubación.** De acuerdo con el INPA<sup>47</sup>, se entiende por incubación el periodo durante el cual el pez se desarrolla dentro del huevo y desde este momento hasta el nacimiento del alevino, se distinguen dos fases bien definidas.

La primera denominada ova verde comprende desde la fecundación hasta la aparición de los ojos y la segunda denominada ova embrionada va desde la aparición de los ojos hasta el momento de la eclosión.

La duración de este periodo se expresa en grados/día. Lo que indica el número de días que tarda el proceso de incubación de los huevos a la temperatura de un grado centígrado. Para la trucha arco iris esta definido en un rango de 290 a 330 grados/día.

- **Manipulación a partir de la fase ojos visibles.** Blanco<sup>48</sup> manifiesta que a partir de este estadio, los huevos pueden ser manejados y sometidos, con cuidado y esmero, a todas aquellas manipulaciones necesarias para su expedición. En caso contrario permanecen en sus lugares de incubación hasta la eclosión.

El mismo autor considera que el interés de las firmas comerciales distribuidoras de huevos embrionados es que el destinatario no solamente reciba huevos de calidad, sino que se encuentren todos ellos en situación biológica adecuada. La carestía de los envíos a lugares alejados de la geografía mundial exige que la

---

<sup>46</sup> BLANCO, Op. cit., p. 312.

<sup>47</sup> COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. Fundamentos de acuicultura continental. Bogota: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2001. p. 309-310.

<sup>48</sup> BLANCO, Op. cit., p. 314.

cuantía numérica de los huevos sea la solicitada y que todos ellos se encuentren embrionados y vivos.

Así mismo, esta necesidad exige al piscicultor retirar del lote inicial incubado, todos aquellos huevos que no estén en las condiciones antedichas, es decir, los deteriorados e incluso los de aspectos normal, no fecundados. Es a partir del estadio de ojos visibles y móviles, lo cual sucede a los 180<sup>o</sup>/día, con un margen hasta los 220<sup>o</sup>/día, para que todos ellos se encuentren en esta situación, cuando el piscicultor puede proceder a su manipulación, para cumplir los objetivos pretendidos.

• **Recuento de huevos.** Breton<sup>49</sup> señala que la cantidad de huevos se estima en el momento de la colocación en las incubadoras o después de la formación del embrión. Por su puesto no se pueden contar uno por uno. Por ello se recurre a realizar mediciones de las muestras. El primer método (método ponderal) consiste en pesar mil huevos en una báscula de precisión y comparar este peso con la masa total. De igual manera, se puede determinar el volumen de mil huevos con la ayuda de una probeta graduada, en seco o en el agua, y extrapolarlo al volumen total.

Por otra parte, Blanco<sup>50</sup> manifiesta la existencia de un método simple propuesto por von Bayer en 1910 y mejorado posteriormente, basado en determinar el tamaño del huevo y de esta forma conocer el número de huevos existentes en un litro. (Tabla 1)

Huet<sup>51</sup> propone la utilización de plaquetas de Brandsteter de goma rígida, llevando un número determinado (200 a 500) de cavidades esféricas, en cada una de las cuales se viene a alojar un huevo. Este sistema es rápido e independientemente del tamaño relativo de los huevos.

Blanco<sup>52</sup> afirma que estos métodos han venido desapareciendo de las instalaciones de carácter comercial y es suplido con tecnología acorde a las necesidades y costes actuales de mano de obra. Se refiere a la existencia de las máquinas de contaje automático de huevos embrionados, que realizan esta función con precisión y rapidez. El contaje, por ejemplo, de un millón de huevos requiere, con estos medios, una hora de mano de obra, mientras que con el método volumétrico se necesitan siete horas de mano de obra y casi cuatro para el método ponderal. La fiabilidad del contaje de estas máquinas puede tener un error máximo del 1%, mientras que con los anteriores son el orden del 2.8% y del 3.4%, respectivamente.

---

<sup>49</sup> BRETON, Op. cit., p. 130.

<sup>50</sup> BLANCO, Op. cit., p. 315.

<sup>51</sup> HUET, Op. cit., p. 139.

<sup>52</sup> BLANCO, Op. cit., p. 316.

Pero la gran ventaja de estas máquinas no solamente es el contaje, sino que, por un sistema eléctrico de célula fotoeléctrica, retiran los huevos deteriorados que han alcanzado un color blanquecino, aunque no retiran los no embrionados u óvulos no fecundados, que no han adquirido este color.

• **Control sanitario en ovas.** El INPA<sup>53</sup> sostiene que las canaletas, bastidores, baldes y demás elementos a utilizar deben estar previamente desinfectados, con un producto a base de yodo a una concentración de 250 ppm.

Blanco<sup>54</sup> asevera que generalmente, los huevos inmediatamente antes de ser empaquetados para su envío, suelen ser desinfectados por inmersión como medida preventiva frente a posibles agentes patógenos que pueden ser potencialmente transferidos a otra piscifactoría. Se suele utilizar una solución acuosa de yodoforos o compuestos de yodo activo que se comercializan en forma líquida, no son tóxicos para los huevos y son muy activos frente a bacterias y virus. La dosis de utilización es de 50 ml de la solución por cada litro de agua existente en el lugar donde se traten durante un tiempo de diez minutos. Su uso requiere comprobar el pH y corregir si fuera necesario con bicarbonato sódico.

**Tabla 1. Método von Bayer para el conteo de huevos de trucha**

Número de huevos en la regla de 30,5 cm	Huevos/litro
55	7058
56	7474
57	7785
58	8234
59	8754
60	9134
61	9584
62	10034
63	10518
64	11003
65	11556
66	12147
67	12769
68	13183
69	13875
70	14636
71	15155
72	15708
73	16573
74	17196

Blanco, Op. cit., p. 316.

<sup>53</sup> INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. Op. cit., p. 312.

<sup>54</sup> BLANCO, Op. cit., p. 317.

• **Mortalidades desde fertilización hasta ova embrionada.** Según Blanco<sup>55</sup>, se ha establecido como media, que a los siete días después de la inseminación el 90% de los óvulos utilizados han sido fecundados y se mantiene vivos. En el estadio que sigue, inmediatamente después de la aparición de los ojos, persisten vivos el 80% del lote inicial, que se continúa con un 75% en el estadio que sigue a la eclosión. Después de comenzar a nadar persiste un 60% y, aproximadamente, se encuentran vivos el 35% a los cuatro meses de edad, representados por alevines de cuatro meses y de, aproximadamente, 4,5 g/unidad.

De igual manera señala que han sido confirmadas cifras similares en explotaciones industriales inglesas al comprobar una media de supervivencia del 73% al llegar al estado de ojos visibles. La supervivencia, al considerar las diferentes edades de las hembras reproductoras, correspondió en una 57,9% a hembras de dos años de edad, 75,3% de tres años y 74,3 a hembras de cinco años.

• **Transporte de ovas.** INPA<sup>56</sup> también asevera que cuando se observan los ojos (ova embrionada) se puede efectuar transportes largos, incluso de 3 a 4 días. Para este caso se utilizan recipientes como caja de icopor (neveras) o cajas de cartón parafinado, herméticamente cerradas. En el interior se instalan, superpuestas, pequeñas bandejas o canastillas en madera y con malla plástica o icopor con el fondo perforado. Cada una de estas se cubre con gasa estéril previamente humedecida y sobre ella irán las ovas. En la bandeja superior se coloca hielo picado con lo que se mantiene la humedad de los huevos y se reduce la temperatura; para evitar exceso de humedad, en la canastilla inferior se instalará espuma o cualquier material absorbente. Para que no se inicie la eclosión durante el transporte, las ovas deben transportarse cuando lleven acumulados unos 200 grados/día.

**4.2.4 Técnicas de manipulación artificial del sexo fisiológico.** Para Blanco<sup>57</sup>, desde el punto de vista general la reproducción de los peces se realiza atendiendo al origen y comportamiento fisiológico de sus órganos sexuales o gónadas, por dos mecanismos distintos, dependiendo de las especies, uno denominado gonocorismo y el otro por hermafroditismo.

Del mismo modo afirma que el gonocorismo en los peces, según las especies puede ser diferenciado e indiferenciado. El primero es más frecuente y habitual y el tejido embrionario que corresponde a las gónadas va a dar origen necesariamente a un testículo en aquellos individuo en que su código genético sea el de un macho, es decir, XY, y a un ovario si es XX. El gonocorismo indiferenciado es aquel en el que el tejido gonadal de un pez, aún en el momento

---

<sup>55</sup> Ibid., p. 167-168.

<sup>56</sup> INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA, Op. cit., p. 310.

<sup>57</sup> BLANCO, Op. cit., p. 428.

de nacer, no podemos decir, al examinarlo al microscopio, que sea el que recuerda a un ovario o a un testículo, es decir, es ambiguo en este sentido, definiéndose o diferenciándose posteriormente en un periodo de tiempo mas o menos largo.

**4.2.5 Producción de progenies monosexo vía control del sexo genético.** De acuerdo con Díaz y Neira<sup>58</sup>, la determinación del sexo genético ocurre al momento de la fecundación. En algunas especies de peces, entre las que se cuentan algunos salmónidos, el sistema de determinación del sexo genético es del tipo XX/XY y la diferenciación de los cromosomas sexuales es suficientemente evolucionada ya que permite el reconocimiento de estos cromosomas al examinar el cariotipo de los individuos.

Estas situaciones permiten utilizar mecanismos como la inducción artificial de partenogénesis para controlar el sexo genético en la prole de un cruzamiento determinado. Las formas de partenogénesis son la ginogénesis y la androgénesis, ambas posibles de inducir experimentalmente. En la ginogénesis se producen individuos cuyo material genético procede sólo del progenitor hembra. Consiste en lograr el desarrollo del embrión activando ovocitos con espermatozoides inactivados genéticamente. La producción de ginogénicos requiere combinar la inactivación del semen con la diploidización del complemento cromosómico materno. Vale decir, primero se induce el desarrollo haploide del huevo, previo tratamiento de los espermatozoides para eliminar su aporte genético, y luego, los huevos son sujetos a otro tratamiento, impidiendo la segunda división meiótica o la primera división mitótica, para duplicar su material genético.

Los mismos autores manifiestan que la ginogénesis experimental no se puede aplicar directamente a producir progenies todo hembra en la piscicultura, dada la alta consanguinidad y alta mortalidad de las progenies así producidas. Por esas razones, se vincula la producción de ginogénicos con la masculinización, produciendo neomachos, y a partir de ellos, progenies todo hembra.

De igual manera, Blanco<sup>59</sup> afirma que obtener poblaciones monosexo todo hembra por diploidización ginogenética, realmente no es muy utilizado en la práctica, por una parte, por su complejidad y, de otra, por la alta consanguinidad de los individuos resultantes, a la que deben una cierta fragilidad con escasa supervivencia.

---

<sup>58</sup> DIAZ, N.F. NEIRA, R. Biotecnología aplicada a la acuicultura: biotecnologías clásicas aplicadas a la reproducción de especies cultivadas. En: Revista de la facultad de ciencias agronómicas. Vol. 32, No.1 (Enero - Abril 2005); p. 54.

<sup>59</sup> BLANCO, Op. cit., p. 438.

**4.2.6 Obtención de lotes monosexo todo hembras partiendo de machos funcionales.** Se realiza en instalaciones especializadas con vertiente comercial, y su técnica toma como punto de partida la reversión inicial del sexo de los progenitores.

Blanco<sup>60</sup> afirma que habitualmente un lote de alevines procedentes del cruce macho y hembra normales da origen, estadísticamente, a un 50% de individuos genéticamente machos, código genético XY. El otro 50% son genéticamente hembras con cromosomas sexuales típicos de la hembra XX.

Si este lote que estamos comentando se trata en su conjunto, en los primeros días de vida, como se comento anteriormente, con la técnica hormonal de producción todo machos obtendremos que este 50% de hembras genéticas sigue teniendo sus cromosomas XX, pero morfológicamente y funcionalmente adquieren testículos y producen espermatozoides, en los cuales el cromosoma sexual que porta será siempre X. Es la masculinización funcional de hembras genéticas, al aprovechar y forzar artificialmente el fenómeno del gonocorismo indiferenciado. El otro 50% seguirá siendo machos verdaderos y producirán espermatozoides que pueden ser portadores del cromosoma sexual X o Y.

Por su parte Pillay<sup>61</sup> asegura que para el cultivo monosexual de hembras, se producen huevecillos de los que emergerán solamente hembras fecundando huevecillos de hembras normales (cromosomas XX) con lecha de hembras masculinizadas obtenidos por inversión sexual ( cromosomas XX). Los testículos maduros de los peces con inversión sexual son grandes, redondeados y multilobulados y portan tanto esperma como los de un macho normal. Los testículos se extraen abriendo el abdomen, se colocan en un recipiente seco enfriado en hielo y se cortan formando una red de líneas para que el licor seminal escurra al recipiente.

De acuerdo con Pillay<sup>62</sup>, se producen machos funcionales por administración oral de la hormona masculina 17-metiltestosterona a través de alimentos iniciadores que contienen 3,0 mg de la hormona por kilogramo de alimento en la fase de alevín. Dosis mayores de la hormona pueden causar esterilidad y dosis menores pueden dar por resultado una menor masculinización.

Similar información obtuvieron Díaz y Neira<sup>63</sup> quienes establecieron que el nivel normal utilizado en la trucha arco iris es de 3,0 mg·kg<sup>-1</sup> de alimento, lo que genera aproximadamente un 100 % de neomachos a partir de hembras genotípicas.

---

<sup>60</sup> Ibid., p. 432.

<sup>61</sup> PILLAY, Op. cit., p. 395.

<sup>62</sup> PILLAY, Op. cit., p. 394.

<sup>63</sup> DIAZ N.F. y NEIRA R, Op. cit., p. 55.

Dosis de 1,0 y 0,5 mg·kg<sup>-1</sup> de alimento producen igualmente buenos porcentajes de neomachos (80%).

**4.2.7 Selección genética.** Kirpichnikov citado por Pillay<sup>64</sup> menciona algunos de los objetivos principales de la selección:

- Aumentar la rapidez de crecimiento mediante una mejor utilización del alimento (disminución fisiológica del consumo de alimento por unidad de aumento en el crecimiento).
- Aumentar la rapidez de crecimiento mediante una mayor utilización del alimento natural en estanques y mayor consumo de alimentos elaborados.
- Incrementar la resistencia a la deficiencia de oxígeno, a las altas o bajas temperaturas, al aumento de salinidad o a otras desviaciones respecto a las condiciones ambientales normales.
- Mejorar la resistencia a las enfermedades infecciosas y a la infestación por parásitos (obtener nuevas variedades resistentes a enfermedades específicas).
- Mejorar las propiedades nutritivas de los peces (incrementar el contenido de calorías, reducir el peso proporcional de partes no comestibles, reducir el contenido de hueso, incrementar o reducir el contenido de grasa, etc.).

El mismo autor señala algunas desventajas de los peces para el mejoramiento genético como el intervalo entre generaciones bastante largo de muchas especies, particularmente en climas fríos, y las jerarquías que podrían surgir en poblaciones de peces y que podrían contribuir a las variaciones de tamaño.

**4.2.8 Métodos de selección genética.** En el caso de la trucha arco iris la práctica usual ha sido elegir los peces de mejor aspecto de una población para que sean los progenitores de la generación siguiente. En un programa de cultivo no es posible depender de estos procedimientos de sentido común para lograr el mejoramiento genético.

• **Selección de masa o individual.** Pillay<sup>65</sup> afirma que la selección de masa, también conocida como selección individual o fenotípica se basa en las características de los individuos que se eligen, en oposición a la selección basada en el rendimiento de sus padres. Es uno de los métodos más sencillos y comunes utilizados en los programas de mejoramiento genético, cuando las características

---

<sup>64</sup> PILLAY, Op. cit., p. 211.

<sup>65</sup> PILLAY, Op. cit., p. 213.



por mejorar son fáciles de medir. Puede utilizarse de manera eficiente en la selección de rapidez de crecimiento y, en alguna medida, en la edad de maduración.

Para Cubero<sup>66</sup> este método consiste en elegir los mejores individuos cuyas semillas, mezcladas, constituirán la generación siguiente, repitiendo el proceso durante varias generaciones. Se consigue una variedad-población constituida aun por una gran cantidad de genotipos, aunque si se ha trabajado bien, se habrá conseguido elegir a los mejores de la población de partida, normalmente una raza o variedad local. Es evidente que con una variedad así obtenida no se alcanza el techo potencial de producción de dicha variedad local, que estaría dado por el mejor de los genotipos existentes, no por una mezcla en la que a lo mas que podemos aspirar es que dicho genotipo este presente.

- **Selección familiar.** De acuerdo con Tave<sup>67</sup>, la diferencia entre la selección familiar y la selección individual es que en aquélla la decisión de conservar o descartar los peces se adopta a nivel familiar y los valores fenotípicos individuales sólo son importantes en relación con la media familiar. La selección familiar suele utilizarse cuando la selección individual es ineficaz a causa de la baja heredabilidad del carácter (generalmente <0,15). Cuando la heredabilidad es reducida, el componente heredable de la variación fenotípica también es reducido, lo que supone que la mayor parte de las diferencias medibles entre los individuos se deben a fuentes de variación no heredables. Al realizar la selección a nivel familiar, se puede excluir una parte sustancial de la variación ambiental, lo que facilita la tarea de identificar las diferencias genéticas y seleccionar los peces mejores en términos de la variación heredable.

Pillay<sup>68</sup> expone que la selección familiar reviste especial interés en el mejoramiento de características con baja heredabilidad, como supervivencia, calidad de la carne y edad de maduración. El uso de familias de hermanos y medios hermanos en un programa de selección tiene la ventaja de que no incrementa el intervalo entre generaciones, a diferencia de lo que ocurre en la selección individual. Sin embargo, una desventaja es que usualmente cada familia debe criarse en tanques separados, ya que por lo general es difícil marcar alevines o larvas recién salidas de huevos.

- **Selección intrafamiliar.** Tave<sup>69</sup> la considera la forma más sencilla de selección familiar. Esto es así porque se considera a cada familia como una subpoblación

---

<sup>66</sup> CUBERO, José Ignacio. Introducción a la mejora genética vegetal. 2 ed. Madrid, España: Mundi prensa, 2003. p. 210.

<sup>67</sup> TAVE, Douglas. Programas de cría selectiva para piscifactorías de tamaño medio. En: FAO Documentos técnicos de pesca - T352. Oregón, Estados Unidos: 1996 [citado 5 mayo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.fao.org/docrep/field/009/v8720s/V8720S00.htm#TOC>>.

<sup>68</sup> PILLAY, Op. cit., p. 215.

<sup>69</sup> TAVE, Op. cit. p. 45.

distinta y la selección tiene lugar independientemente en cada una de ellas. En este caso, cada familia puede ser considerada como una cohorte. Si no se marcan con un signo distintivo permanente todos los miembros de la familia, éstas deberán ser cultivadas en estanques individuales.

Ponzoni<sup>70</sup> et al afirman que la selección dentro de las familias prevé el valor genético de un individuo por la desviación de su genotipo desde su media familiar. Los animales que exceden su media familiar en cierta cantidad serían seleccionados como padres. Este método tiene el valor más grande cuando los efectos ambientales son comunes para los miembros de una familia, pero diferentes entre familias, por ejemplo, las familias que se conservan en tanques separados. Sin necesidad de replicar tanques familiares, este método reduce el tamaño de las instalaciones requeridas para correr el programa de mejoramiento, y las estrategias particulares de apareamiento pueden ayudar a reducir la tasa de endogamia.

- **Selección interfamiliar.** Según Tave<sup>71</sup> en esta se determinan los valores medios para cada familia y a continuación se clasifican dichos valores. Se descartan o reservan, entonces, familias enteras. En este tipo de selección no se establece un valor límite, sino que el cultivador decide conservar las mejores 10, 15 o 20 familias.

El mismo autor sostiene que no es necesario seleccionar a toda la familia. Si ésta es amplia, se puede reservar una muestra igual, al azar, de cada familia. Para que se pueda hablar de selección interfamiliar, la muestra ha de ser aleatoria. El piscicultor no puede elegir los mejores peces de cada una de las familias seleccionadas. Aun cuando se conserven familias enteras, el tamaño de las familias seleccionadas ha de ser uniforme, pues de lo contrario una de ellas contribuirá en mayor medida a formar la población reproductora seleccionada.

Para Ponzoni<sup>72</sup> et al la selección entre familias predice el valor genético medio de cada familia desde su media genotípica. Las familias son tratadas como un grupo homogéneo por lo que cada miembro de la familia tiene el mismo valor estimado. Las familias son seleccionadas como un grupo entero y así, los individuos usados como padres son escogidos de manera aleatoria de las familias superiores. En general la tasa de respuesta es baja en lo que se refiere a selección familiar. Sin embargo, cuando la heredabilidad y la variación ambiental común son bajas, la tasa de respuesta es mucho más alta que la selección individual. Este método también permite la selección de rasgos que pueden ser medidos sobre el animal

---

<sup>70</sup> PONZONI, R.W; ACOSTA, B.O. y PONNIAH, A.G. Development of aquatic animal genetic improvement and dissemination programs: current status and action plans. The WorldFish Center, 2006. p. 8.

<sup>71</sup> TAVE, Op. cit., p. 50.

<sup>72</sup> PONZONI; ACOSTA y PONNIAH, Op. cit., p. 8.

sacrificado, por ejemplo, el color del filete o el porcentaje de grasa. La media de los registros tomados a partir de animales sacrificados puede ser usada para estimar el valor genético para los miembros de la familia restantes. Ventajas similares existen para rasgos de resistencia a enfermedades.

• **Combinación de selección interfamiliar e intrafamiliar.** Tave<sup>73</sup> señala que para superar algunos de los problemas que suscitan la selección interfamiliar y la intrafamiliar, es posible combinar ambas en un programa de cría integrado de dos fases. En este programa, se utiliza primero la selección interfamiliar para seleccionar las mejores familias y, a continuación, mediante la selección intrafamiliar se eligen los mejores peces de cada familia seleccionada. Si se utiliza esta combinación, el cultivo de los peces debe realizarse en las mismas condiciones que en la selección interfamiliar, porque la selección se efectúa primero a nivel interfamiliar. Se deben excluir todos los peces pequeños, de manera que en la población de peces reproductores seleccionados no existirán individuos enanos. En la fase de selección interfamiliar del programa de cría se descartarán algunos peces de gran tamaño, pero ya se ha indicado antes que posiblemente su tamaño no es heredable.

• **Selección combinada.** Pillay<sup>74</sup> afirma que si bien se ha observado que la selección de masa es más eficiente que la selección de parientes en el caso de los peces, se ha demostrado la superioridad de la segunda en la selección de ciertas características como contenido de grasa. Para caracteres como peso, es posible seguir un programa de selección combinado, que puede consistir en:

- Selección de masa entre alevines o peces de dos años de edad con gran coeficiente de rigidez
- Prueba de descendencia de machos hasta la madurez, puesto que a menudo ellos maduran antes que las hembras
- Selección familiar con reproducción simultánea de cinco a diez familias
- Selección de masa repetida en las mejores familias

Tal programa permite combinar la eficiencia de la selección de masa y la selección de parientes en un tiempo relativamente corto.

---

<sup>73</sup> TAVE, Op. cit., p. 79.

<sup>74</sup> PILLAY, Op. cit., p. 216.

- **Cruzamientos.** Buxadé<sup>75</sup> sostiene que el principal objetivo del cruzamiento es la utilización de la heterosis o vigor híbrido. La forma más sencilla de describir la heterosis es como el fenómeno contrario a la depresión consanguínea, esto es, como el aumento del valor medio de los caracteres que ocurre en la descendencia de cruzamientos entre líneas.

La base genética de la heterosis es el hecho de que diferentes poblaciones son portadoras de alelos diferentes para un mismo carácter. Por lo tanto, los híbridos serán heterocigotos para un número mayor de loci que las razas parentales y si los genes que aumentan el valor del carácter son dominantes respecto a los que lo reducen, el comportamiento del híbrido será superior al de la media parental.

- **Valor límite.** De acuerdo con Tave<sup>76</sup> para crear una población de peces reproductores seleccionados, el piscicultor debe decidir dónde situar el valor límite. Generalmente, se expresa en porcentaje, por ejemplo, el 10% mejor.

Sobre el particular también señala que normalmente, el valor límite se establece inmediatamente antes de que tenga lugar la selección y se basa en la reserva de un porcentaje de la población determinado previamente. La forma más sencilla de establecer el valor límite y la que causa menos estrés a los peces consiste en medir una muestra al azar de 100-200 peces. Una vez medidos, se clasifican y el valor que corresponde al percentil deseado es el valor límite. Por ejemplo, si se reserva el 10% mejor, el valor límite es el percentil 90. Si se miden 200 peces, para obtener el valor límite basta con retroceder 20 mediciones a partir del valor fenotípico más alto una vez que han sido clasificados.

**4.2.9 Infraestructura.** A continuación se señalan algunos de los principales factores a tener en cuenta a la hora de diseñar:

- **Cantidad de agua.** De acuerdo con Huet<sup>77</sup> la cantidad de agua disponible, junto con su calidad en relación con el cultivo, determina la importancia de la piscifactoría. Es indispensable asegurarse una cantidad de agua suficiente, sobre todo en época de verano.

Las cantidades siguientes pueden servir de base a los cálculos para temperaturas inferiores a los 10°C durante la incubación y no sobrepasando los 15°C durante el alevinaje y la crianza:

- Para la incubación: 0,5 L/min por 1000 huevos.

---

<sup>75</sup> BUXADÉ, Carlos. Producción animal acuática. En: Zootecnia, bases de producción animal Tomo XIII. Mundiprensa, 1997. p. 180.

<sup>76</sup> TAVE, Op. cit., p. 67.

<sup>77</sup> HUET, Op. cit., p. 96.

- Para los alevines de 0 a 3 meses: 1 a 3 L/min por 1000 alevines.
- Para los juveniles de 4 a 8 mese: 4 a 8 L/min por 1000 juveniles.
- Para animales más grandes (6 a 12 meses): 6 a 12 L/min por 1000 animales.

• **Calidad del agua.** Según Cantor<sup>78</sup> el agua es el principal factor de producción en la acuicultura intensiva y particularmente en el cultivo de la trucha que demanda grandes volúmenes de líquido. El agua aporta el oxígeno, elimina los desechos del metabolismo y por su composición y variabilidad fisicoquímica, condiciona los rendimientos de producción. Las exigencias de las truchas son cuantitativas (caudal y velocidad del agua) y cualitativas como composición y temperatura.

En la Tabla 2 se indican los parámetros óptimos para el cultivo de trucha según el Ministerio de pesquería del Perú.

• **Bocatoma.** Rocha<sup>79</sup> define que las obras de toma o bocatomas son las estructuras hidráulicas construidas sobre un río o canal con el objeto de captar, es decir extraer, una parte o la totalidad del caudal de la corriente principal. Las bocatomas suelen caracterizarse principalmente por el caudal de captación, el que se define como el gasto máximo que una obra de toma puede admitir.

Este mismo sugiere que la bocatoma es una estructura muy importante para el éxito de un proyecto. Si por una razón u otra se produce una falla importante en la obra de toma, esto significaría la posibilidad del fracaso de todo el proyecto de aprovechamiento hidráulico. En consecuencia, tanto el diseño como la construcción, la operación y el mantenimiento de una obra de toma deben ofrecer el máximo de seguridad.

• **Desarenador.** Salazar y Sánchez<sup>80</sup> lo definen como tanques grandes cuyo objeto es sedimentar las arenas, barros y limos que traiga el agua captada por la bocatoma y evitar así que los materiales ocasionen la obstrucción o daño por abrasión a la tubería de conducción. Además, esta sedimentación contribuye a clarificar primariamente el agua captada.

---

<sup>78</sup> CANTOR, Fernando. Manual de producción de trucha [en línea]. Secretaria de desarrollo rural. Puebla (México): 2007 [citado 19 abril de 2009]. disponible en Internet <URL: <http://www.sdr.gob.mx/beta1/index2.php>>

<sup>79</sup> CONGRESO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL. (2º: 2003: Lima). Memorias del congreso nacional de estudiantes de ingeniería civil. Lima: 2003.

<sup>80</sup> SALAZAR, Roberto y SANCHÉZ, Iván. Infraestructura hidráulica para acuicultura. Universidad de Nariño, Facultad de ciencias pecuarias, Programa de ingeniería en producción acuícola. Pasto, Colombia: UDENAR, 2007. p. 43.

**Tabla 2. Propiedades físicas y químicas del agua para la truchicultura**

Parámetro	Rango Optimo
Temperatura del agua	10 – 16°C
Oxígeno Disuelto	6,5 – 9 ppm
pH	6,5 – 8,5
CO <sub>2</sub>	< 7ppm
Alcalinidad	20 – 200 mg/l CaCO <sub>3</sub>
Dureza	60 – 300 mg/l CaCO <sub>3</sub>
NH <sub>3</sub>	No mayor de 0,02 mg/l
H <sub>2</sub> S	Máximo aceptado de 0,002 mg/l
Nitratos	No mayor de 100 mg/l
Nitritos	No mayor de 0,055 mg/l
Nitrógeno amoniacal	No mayor de 0,012 mg/l
Fosfatos	Mayores de 500 mg/l
Sulfatos	Mayor de 45 mg/l
Fierro	Menores de 0,1 mg/l
Cobre	Menores de 0.05 mg/l
Plomo	0,03 mg/l
Mercurio	0,05 mg/l

MINISTERIO DE PESQUERIA DEL PERU, Op.Cit. p. 6.

• **Filtración.** Wheaton<sup>81</sup> define la filtración como la separación de una mezcla o solución en sus partes componentes. Los componentes resultantes pueden ser puros o pueden ser soluciones o mezclas compuestas de dos o mas constituyentes.

El mismo autor afirma que existen cientos de filtros en el mercado, la selección del tipo correcto para su uso específico, requiere del conocimiento de los diferentes tipos de filtros y sus principios básicos de operación. Los filtros se clasifican como mecánicos, de gravedad, químicos o biológicos.

Alvarado y Bastardo<sup>82</sup> consideran indispensable construir un filtro para la sala de incubación, puesto que tanto los huevos como los alevines de temprana edad requieren de agua muy limpia. El material filtrante puede ser canto rodado, grava, arena y carbón mineral. Se colocan capas superpuestas de estos materiales y a través de ellos circula el agua, pasando luego sin sedimento, a través de tuberías,

<sup>81</sup> WHEATON, Fredrick. Acuicultura, diseño y construcción de sistemas. México: AGT Editor, 1993. p. 241.

<sup>82</sup> ALVARADO, Herminia y BASTARDO, Hilda. Producción de truchas en Venezuela [en línea]. Edición Internet. Caracas (Venezuela): 2008 [citado julio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd09/texto/producción truchas.html](http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd09/texto/producción%20truchas.html)>.

a la sala de incubación. Estos filtros no deben ser muy pequeños, mientras mayor sea su superficie, mayor su eficiencia.

- **Desinfección del agua.** Para Breton<sup>83</sup> la desinfección del agua tiene por objetivo eliminar los gérmenes (bacterias, parásitos y virus) que el agua de entrada puede haber importado. El agua del laboratorio, por ejemplo, se podría desinfectar con productos químicos como el cloro, que es muy eficaz, pero que lo mata todo, incluso los peces, con lo cual habría que disponer de una estación de decoloración capaz de eliminar prácticamente la totalidad del gas, algo imposible hoy en día. En cuanto al ozono, para que sea eficaz se debería emplear a dosis incompatibles con la vida. Finalmente quedan los rayos ultravioleta, que en ciertas condiciones proporcionan una desinfección correcta.

Timmons<sup>84</sup> et al concluyen que las bacterias patógenas de los peces son generalmente susceptibles a la irradiación UV. Se ha obtenido una inactivación del 99.9% o más alta con irradiación UV con dosis de 1,5 a 3,4 mWs cm<sup>-2</sup> en aguas de alta calidad y en soluciones tampón. Contrastando con esta susceptibilidad de las bacterias, algunos virus (virus IPN) son altamente resistentes a la irradiación UV, demandando hasta varios cientos de mWs cm<sup>-2</sup> para una inactivación equivalente a la bacteriana. Esto implica que las unidades de UV deben ser diseñadas con irradiación de alta intensidad y bajo flujo de agua para obtener la dosis requerida para inactivar este virus.

Los mismos autores, refiriéndose al método de ozonificación, señalan que el ozono residual puede ser letal para los peces en concentraciones tan bajas como 0,01 mg/L, pero la concentración efectiva depende de las especies y su etapa de vida. Debido a la aguda toxicidad del ozono residual para los animales acuáticos, debe incluirse una unidad de desozonización. Aclaran también que un sistema de ozonización es relativamente complejo y costoso cuando se compara con la irradiación UV. El proceso se torna aun mas complejo si el oxígeno se produce en la instalación.

- **Suministro de agua a los estanques.** Breton<sup>85</sup> afirma que el agua llega a los estanques mediante una canalización enterrada o, más habitualmente, al aire libre. Hay que evitar las canalizaciones en las que se filtra el agua lentamente, puesto que puede provocar fuertes variaciones de temperatura, decantaciones, etc. Durante el día, las concentraciones de oxígeno en el agua están cerca de la saturación, y bajan durante la noche. La llegada de agua a los estanques se puede realizar por un solo o por varios puntos. El objetivo es obtener una

---

<sup>83</sup> BRETON, Op. cit., p. 316.

<sup>84</sup> TIMMONS, Michael; EBELING, James; WHEATON, Fred; SUMMERFELT, Steven y VINCI, Brian. Sistemas de recirculación para la acuicultura. Santiago de Chile: Fundación Chile, 2002. p. 419.

<sup>85</sup> BRETON, Op. cit., p. 102.

circulación de agua lo más homogénea posible. El agua puede caer en abundancia, lo cual favorece la aireación, o bien simplemente fluir, sin caída, en cuyo caso se realiza una inyección de oxígeno en el punto de entrada.

- **Estanques.** Blanco afirma<sup>86</sup> que la forma de los estanques en piscicultura suele ser rectangular, relativamente estrecho y largo, de una longitud diez veces superior al ancho transversal, para favorecer las condiciones hidrodinámicas, que es un factor esencial de todo estanque destinado a la salmonicultura. El agua entra por la cabecera o el extremo anterior y con un desnivel de fondo acentuado, del 0,3 al 0,4%, sale por el extremo posterior.

El mismo autor menciona que la profundidad de los estanques es variable, pero, generalmente en salmonicultura industrial se trabaja con una lámina de agua de un metro de profundidad. En profundidades superiores se suelen conseguir mejores transformaciones de los peces, pero tiene el inconveniente de que el manejo, de por sí difícil, se complica extraordinariamente. Por otra parte, no se conseguirán velocidades importantes de la corriente de fondo y la capacidad de volumen del estanque aumentaría, en detrimento de los recambios horarios.

Del mismo modo, señala que el diseño hidráulico debe garantizar la posibilidad de modificar los niveles de agua hasta un máximo y permitir su vaciado o desecado total, mediante la utilización de compuertas dispuestas en los extremos, con respecto a la dirección de la corriente. El borde superior del estanque debe superar al límite de la superficie del agua al menos en 20 a 30 cm, dependiendo del tamaño de las truchas, para evitar que estas, al saltar, caigan fuera del agua, especialmente a la altura de los saltos.

- **Estanques para reproductores.** Conforme a lo señalado con el INPA<sup>87</sup> pueden ser unidades con las mismas características de construcción que aquellas empleadas para el engorde de truchas. Por el contrario, las densidades de mantenimiento de reproductores son menores, recomendándose cargas inferiores a los 10kg/m<sup>3</sup>, donde se mantienen separados las hembras de los machos; si mantiene espacio disponible las hembras deben distribuirse de acuerdo con su estado de madurez sexual.

- **Tipos de incubadoras.** Según Blanco<sup>88</sup> a nivel industrial, se utilizan incubadoras de tipo vertical, llamadas así por el sentido ascendente o descendente que en ellas sigue el flujo de la corriente de agua, de los que existen en el mercado varios modelos desarrollados a partir de los trabajos de Burrows. Su diseño, especialmente destinado a estos fines, facilita el trabajo manual de los

---

<sup>86</sup> BLANCO, Op. cit., p. 345.

<sup>87</sup> INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA, Op. cit., p. 302.

<sup>88</sup> BLANCO, Op. cit., p. 312-313.



operarios, disminuye el mantenimiento, asegura las incubaciones, etc. Algunos modelos empleados en acuicultura son:

- **Armarios incubadores tipo americano.** Son muy conocidos por los piscicultores; constan generalmente, de varias baterías de 16 bandejas cada uno, superpuestas una debajo de la otra, y el agua desde la bandeja superior va pasando o cayendo a la inferior y así sucesivamente por todas, hasta llegar a la situada más abajo. La capacidad de cada bandeja de 10 a 12 mil huevos y el caudal total de agua es de 10 a 20 litros por minuto.

- **Incubadores de corriente ascendente.** Llamados también silos de incubación, son unidades cilíndricas generalmente de poliéster plastificado y de dimensiones variables, que permiten incubaciones de 300 mil huevos o más. Son, generalmente, las más utilizadas, pues su manejo y mantenimiento es sencillo y los costos de adquisición son sensiblemente más bajos que las anteriores.

- **Pila alargada.** Para Huet<sup>89</sup> las pilas alargadas empleadas para la incubación y alevinaje sirven primero para la incubación y a continuación pueden emplearse en la cría artificial de alevines hasta uno o tres meses. Contienen siempre varias bandejas de incubación.

Las dimensiones habituales de las pilas alargadas están comprendidas entre 2,0 y 3,0 m de longitud por 0,5 a 0,8 m de anchura y 0,2 a 0,35 m de profundidad. Para facilitar el trabajo en las pilas, su borde superior debe estar a 1,10 m sobre el suelo.

• **Piletas de estabulación.** De acuerdo con Huet<sup>90</sup>, al acercarse la completa madurez sexual, los reproductores son pescados y colocados en pequeños estanques o en piletas de estabulación donde finaliza la maduración. Las dimensiones adecuadas para las pilas de estabulación son: 2,0 a 2,5 m de largo por 0,75 m de ancho y 0,80 m de profundidad.

• **Sala de desove.** Blanco<sup>91</sup> sostiene que para que las laboriosas maniobras de inseminación se realicen con eficacia y seguridad, es necesario que en estas instalaciones se disponga de una sala de desove en concordancia con la explotación. Se trata realmente de un espacio cubierto resguardado de la luz solar, protegido de la climatología y en donde se dispongan las mesas y demás accesorios, de forma que se facilite la manipulación y el trabajo.

---

<sup>89</sup> HUET, Op. cit., p. 123.

<sup>90</sup> Ibid., p. 114.

<sup>91</sup> BLANCO, Op. cit., p. 149.

### 4.3 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Schweizer<sup>92</sup> afirma que al diseñar la estructura de organización, es importante que se lleven a cabo las diferentes funciones de la empresa (marketing, producción, organización y gestión y finanzas). En una empresa pequeña, una persona puede encargarse de varias funciones. Por ejemplo: el empresario puede actuar tanto, como gerente general, así como, gerente de producción. En las empresas pequeñas, es muy común que miembros de la familia tengan una responsabilidad en el negocio o hasta realicen trabajo de producción.

Por su parte Borello<sup>93</sup> afirma que en la planificación reviste una particular importancia la organización de la estructura de la empresa y en su interior, la de los recursos humanos. Contrariamente a lo que se piensa con frecuencia los éxitos se construyen ante todo con las personas, y solo secundariamente con las ideas.

El mismo define tres fases a través de las cuales pasa la definición del sistema-empresa:

- Elección de la naturaleza jurídica.
- Elaboración de un organigrama.
- Identificación de las características de los recursos humanos.

De igual forma Méndez<sup>94</sup> señala que cuando se plantea la estructura organizativa de un proyecto, según su magnitud, en el proceso de formulación del mismo, conviene tener en cuenta tanto la estructura que se adoptará para la fase de implantación como para la fase de operación. Estas dos fases dentro del horizonte del proyecto son completamente diferentes.

En la fase de implantación por lo general se contrata la ejecución de obras en áreas específicas del proyecto con diferentes firmas especializadas en labores de construcción de obras civiles, metalmecánica, ingeniería eléctrica, interventoría entre otras, la cual exige la conformación de una estructura administrativa adecuada para coordinar y llevar a cabo todos los procesos de contratación sugeridos para garantizar la puesta en marcha del proyecto, incluido el de gestión para la financiación de la inversión. La estructura organizativa para la fase de operación es completamente diferente a la anterior; pues tiene que ver con el

---

<sup>92</sup> SCHWEIZER, Luciano. Pauta para elaborar su plan de negocios: material del emprendedor [en línea]. GFA Management GmbH. Chile: 2002 [citado junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.gfa-group.de/>>

<sup>93</sup> BORELLO, Op. cit., p. 91.

<sup>94</sup> MENDEZ, Op. cit., p. 183-184.

aparato burocrático de la empresa que tendría a cargo la operación o funcionamiento del proyecto.

Para definir la estructura organizacional en la fase operativa conviene tener en cuenta estas recomendaciones:

- Precisar la filosofía de la empresa. Esta es una herramienta de gestión y constituye un instrumento guía para generar una cultura de la organización. En la filosofía se expresan la visión, la misión, los principios, las políticas y los valores que orientan el funcionamiento de la empresa.
- Consideración del entorno. Esta técnica de carácter prospectivo permite observar tendencias sobre aspectos que nos se han explicado con las teorías ya construidas.
- Aplicar mecanismos operativos. Consiste en dotar de implementos una idea abstracta para lograr resultados. Dentro de estos mecanismos se destacan la estructura organizacional, la administración de objetivos, el presupuesto por programas, los sistemas de información gerencial y el control integral de gestión.

**4.3.1 Clasificación de las empresas.** Según Restrepo y Rodríguez<sup>95</sup> dentro de la organización empresarial existen tres tipos de factores necesarios para realizar sus operaciones, estos son las personas que se encuentra representado por los propietarios, los gerentes, los administradores y todos los empleados que laboran en los procesos administrativos y operativos de la empresa, el capital que esta constituido por los aportes que hacen los propietarios de la empresa y puede estar representado en dinero en efectivo, en mercancías, en maquinaria, en muebles o en cualquier otro aporte de bienes y el trabajo que es la actividad que realizan las personas para lograr el objetivo primordial de la empresa que puede ser la producción de bienes, la comercialización de mercancías o la prestación de algún servicio.

Las empresas se pueden clasificar según los siguientes criterios de acuerdo con la Fundación Andrés Arboleda<sup>96</sup>:

- **Por sectores económicos.**
  - Extractivas. Dedicadas a explotar recursos naturales.

---

<sup>95</sup> RESTREPO, Carlos y RODRÍGUEZ, Juan. Contabilidad en las organizaciones: el concepto de empresa y sus clasificaciones [en línea]. Comunidad de aprendizaje SENA. Colombia: 2009 [citado junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.senavirtual.edu.co>>.

<sup>96</sup> FUNDACIÓN ANDRÉS ARBOLEDA. Concepto y clasificación de empresa [en línea]. Edición Internet. Bogota (Colombia): 2008 [citado en junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.monografias.com/trabajos21/clasificacion-empresas/clasificacion-empresas.shtml>>.

- Servicios. Entregarle sus servicios o la prestación de estos a la comunidad.
- Comercial. Desarrolla la venta de los productos terminados en la fábrica.
- Agropecuaria. Explotación del campo y sus recursos.
- Industrial. Transforma la materia prima en un producto terminado.

- **Por su tamaño.**

- Grande. Su constitución se soporta en grandes cantidades de capital, un gran número de trabajadores y el volumen de ingresos al año, su número de trabajadores excede a 100 personas.
- Mediana. Su capital, el número de trabajadores y el volumen de ingresos son limitados y muy regulares, número de trabajadores superior a 20 personas e inferior a 100.
- Pequeñas. Que a su vez se dividen en:
  - Pequeña. Su capital, número de trabajadores y sus ingresos son muy reducidos, el número de trabajadores no excede de 20 personas.
  - Micro. Su capital, número de trabajadores y sus ingresos solo se establecen en cuantías muy personales, el número de trabajadores no excede de 10 (trabajadores y empleados).
  - Famiempresa. Es un nuevo tipo de explotación en donde la familia es el motor del negocio convirtiéndose en una unidad productiva.

- **Por el origen del capital.**

- Público. Su capital proviene del estado o gobierno.
- Privado. Son aquellas en que el capital proviene de particulares.
- Economía mixta. El capital proviene una parte del estado y la otra de particulares.

- **Por la explotación y conformación de su capital.**

- Multinacionales. En su gran mayoría el capital es extranjero y explotan la actividad en diferentes países del mundo (globalización).

- Grupos económicos. Estas empresas explotan uno o varios sectores pero pertenecen al mismo grupo de personas o dueños.

- Nacionales. El radio de atención es dentro del país, normalmente tienen su principal en una ciudad y sucursales en otras.

- Locales. Son aquellas en que su radio de atención es dentro de la misma localidad.

- **Por el pago de impuestos.**

- Personas Naturales. El empresario como persona natural es aquel individuo que profesionalmente se ocupa de algunas de las actividades mercantiles, la persona natural se inscribe en la Cámara de Comercio, igualmente se debe hacer con la Matrícula del Establecimiento Comercial.

- Sucesiones Ilíquidas. A este grupo corresponde las herencias o legados que se encuentran en proceso de liquidación.

- Régimen Simplificado. Pertenecen los comerciantes que no llenan requisitos que exige la DIAN.

- Régimen Común. Empresas legalmente constituidas y que sobrepasan las limitaciones del régimen simplificado, deben llevar organizadamente su contabilidad.

- Gran Contribuyente. Agrupa el mayor número de empresas con capitales e ingresos compuestos en cuantías superiores a los miles de millones de pesos.

- **Por el número de propietarios.**

- Individuales. Su dueño es la empresa, por lo general es él solo quien tiene el peso del negocio.

- Unipersonales. Se conforma con la presencia de una sola persona natural o jurídica, que destina parte de sus activos para la realización de una o varias actividades mercantiles.

- Sociedades. Todas para su constitución exigen la participación como dueño de más de una persona lo que indica que mínimo son dos. Por lo general corresponden al régimen común.

- **Por la función social.**

- Con Ánimo de Lucro. Se constituye la empresa con el propósito de explotar y ganar más dinero.

- Trabajo Asociado. Grupo organizado como empresa para beneficio de sus integrantes.

- Sin Ánimo de Lucro. Aparentemente son empresas que lo más importante para ellas es el factor social de ayuda y apoyo a la comunidad.

- Economía Solidaria. En este grupo pertenecen todas las cooperativas sin importar a que actividad se dedican. Lo más importante es el bienestar de los asociados y su familia.

#### **4.4 ESTUDIO FINANCIERO**

Para Marstio<sup>97</sup>, un negocio solamente puede sobrevivir si genera suficientes ganancias. En la etapa de planificación, se necesita saber la cantidad de financiamiento necesaria para empezar el negocio, así como las ganancias esperadas. Los posibles financiadores del negocio están especialmente interesados en conocer si el negocio tiene bases financieras seguras. Este autor añade que el plan de negocios debe incluir tres proyecciones: proyección de flujo de caja, estado de pérdidas y ganancias y balance general.

**4.4.1 Flujo de efectivo.** Méndez<sup>98</sup> afirma que el flujo de efectivo tiene como objetivo determinar el estado de liquidez de la empresa o del proyecto en determinado momento. Por lo tanto, se registran los ingresos y egresos de efectivo en el momento en que se reciben o se pagan. Es decir, presenta la realización de los derechos y obligaciones que se registran en el estado de resultados. Las partidas que componen el flujo de efectivo se refieren a:

- Ingresos por venta de contado.
- Recuperación de cartera correspondiente a ventas realizadas en fechas anteriores.

---

<sup>97</sup> MARSTIO, Tuija. Manual para escribir un plan de negocios: proyecto SUCOF. Ministerio de relaciones exteriores de Finlandia: departamento de cooperación internacional para el desarrollo. Colombia: 1999 [citado junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.uaovirtual.edu.co/mipymes /Documentos/ Planes%20de%20 Negocio/busplan\\_esp.pdf](http://www.uaovirtual.edu.co/mipymes /Documentos/ Planes%20de%20 Negocio/busplan_esp.pdf)>

<sup>98</sup> MENDEZ, Op. cit., p. 239.

- Desembolsos por pago de utilidades.
- Pago de intereses.
- Inversiones a corto y largo plazo.
- Pago de costos fijos y variables efectivamente pagados.
- Prestaciones y cuentas a proveedores en el momento en el que se pagan.
- Pago de impuesto cuando efectivamente se cancelan.
- En general todo pago en efectivo que afecta el flujo.

**4.4.2 Estados de resultados.** Para Alcaraz<sup>99</sup> el estado de resultados se puede definir como el instrumento que utiliza la administración para reportar las operaciones que se realizan en la empresa en un periodo determinado; de esta manera, la ganancia (utilidad) o pérdida de la empresa se obtiene restando los gastos y/o pérdidas a los ingresos y/o ganancias. Este es el principal medio para medir la rentabilidad de una empresa.

Méndez<sup>100</sup> incluye las siguientes partidas dentro del estado de resultados:

- Ingresos o ventas proyectadas del producto o servicio principal, independientemente de la política de ventas (de contado y/o a crédito).
- Ingresos por venta de productos o servicios secundarios o subproductos.
- Ingresos que constituyen renta como rendimientos sobre inversiones.
- Los gastos y los costos proyectados por causar.
- La depreciación de activos fijos.
- La amortización de gasto e inversiones diferidas.
- Las provisiones que disminuyen el valor de los activos, así como las que aumentan el valor de los pasivos.
- Los intereses que se pagan por financiación externa.

---

<sup>99</sup> ALCARAZ, Op. cit., p. 235.

<sup>100</sup> MENDEZ, Op. cit., p. 238.

- El impuesto de renta que se calcula por cada periodo de la etapa de producción.

**4.4.3 Balance general.** Según Marstio<sup>101</sup> el balance general indica de donde viene el dinero en el negocio (el pasivo) y cómo está siendo usado (el activo). Este es una “foto instantánea” del negocio, mostrando las fuentes y usos del dinero en el momento. El balance general indica entonces la necesidad de capital externo para manejar el negocio.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA<sup>102</sup> presenta en su documento una clasificación y definición de los componentes de un balance general así:

- **Activos.** Son aquellas cosas en las que la empresa ha invertido y que representan valor para la misma. Los activos pueden ser corrientes, fijos u otros activos.
- **Pasivos.** Son las deudas que tiene la empresa a corto o largo plazo. Los pasivos se clasifican en pasivos corrientes y pasivos a largo plazo. Los pasivos corrientes son deudas que se cancelan en un tiempo inferior a un año, contado desde la fecha del Balance General; mientras que si el periodo de pago es superior a un año a partir de la fecha del Balance General, se denominan pasivos a largo plazo.
- **Patrimonio.** El valor de los activos menos los pasivos constituye el patrimonio de la empresa. El patrimonio puede provenir del capital que aportan los socios o las utilidades generadas por las actividades comerciales de la empresa.

**4.4.4 Indicadores financieros.** De acuerdo con Alcaraz<sup>103</sup>, los indicadores financieros son instrumentos que se utilizan para evaluar los resultados de las operaciones del negocio, tomando como base los estados financieros proyectados de la misma. Algunos ejemplos de indicadores financieros de uso práctico y común son:

- **Índice de liquidez.** Este índice permite medir la capacidad de la empresa para pagar los préstamos o deudas contraídas a corto plazo.

#### **Activo circulante/Pasivo circulante**

---

<sup>101</sup> MARSTIO, Op. cit., p. 23.

<sup>102</sup> Servicio Nacional de Aprendizaje SENA-Antioquia. Op. cit., p. 19-20.

<sup>103</sup> ALCARAZ, Op. cit., p. 252.



- Prueba del ácido. Esta razón va muy relacionada con la razón circulante, con la diferencia que elimina los inventarios. Mientras mayor a 1,0 sea la prueba del ácido es mejor.

**(Activo circulante-Inventario)/Pasivo circulante**

- Razones de endeudamiento. Indica la proporción en que los activos (recursos) totales han sido financiados por personas ajenas a la empresa, ya sea por pasivos (proveedores de materias primas o algún banco) o capital (por aportaciones de los dueños o accionistas del negocio). Mientras la razón de endeudamiento sea menor a 1,0 es mejor.

**Pasivos/Activos  
Capital total/Activo total**

- Razones de eficiencia y operación. Mide el grado de utilización de activos totales (maquinaria por ejemplo) para generar ventas. Mientras mayor a 1,0 sea es mejor.

**Ventas netas/Activo total**

- Rentabilidad sobre ventas. Esta razón dice cuanto pasa a ser utilidad neta de cada peso que se vende. Mientras mas cercano al 100% se encuentre esta razón es mejor.

**(Utilidad neta/Ventas netas)\*100  
(Utilidad de operación/Ventas)\*100**

- Rentabilidad sobre activo total. Esta razón indica por cada peso que se invierte en los activos, cuántos generó de rendimiento (es decir, de utilidad neta en el periodo). Mientras más cercano al 100% es mejor.

**(Utilidad neta/Activo)\*100**

- Rentabilidad sobre capital. Por cada peso que invierten los accionistas al capital, qué porcentaje se convierte en utilidad (cuánto corresponde a la utilidad). Es el rendimiento que se le da a los accionistas por cada peso que se invierte. Mientras más cerca se encuentre la razón de 100% es mejor.

**(Utilidad neta/Capital)\*100**

- Punto de equilibrio. Es una herramienta administrativa que facilita el control y la planificación de la actividad operacional del proyecto. Corresponde al punto en el cual los ingresos son iguales a los costos de producción o de prestación de un

servicio. Se indica igualmente que el punto de equilibrio es el volumen de producción o ventas en el cual la empresa no obtiene ni pérdidas, ni ganancias.

- Costo de oportunidad. Miranda<sup>104</sup> establece que cualquier proyecto compite por lo menos con la alternativa de colocar los fondos en el mercado financiero donde ganara unos intereses mínimos. De hecho, al invertir en un proyecto se está sacrificando la oportunidad de recibir un interés en el mercado financiero, por lo tanto la tasa de interés que se reciba representa el costo de oportunidad del dinero invertido en el proyecto.

- Valor presente neto o valor actual neto. En este se comparan los beneficios del proyecto con el costo de oportunidad del dinero invertido en el mismo. El valor presente neto es la diferencia entre el valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V<sub>t</sub> = flujos de caja en cada periodo t  
I<sub>0</sub> = valor del desembolso inicial de la inversión  
n = número de períodos considerado  
k = tipo de interés

- Tasa interna de retorno. Es la tasa que reduce a cero las equivalencias del valor presente neto, valor futuro o valor anual en una serie de ingresos y egresos. Es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado el cual va a mostrar si conviene invertir en un determinado proyecto.

$$TIR = [\sum I/(1+i)^j] - [\sum E/(1+i)^j]$$

Donde:

I = ingreso del periodo  
E = egreso en el periodo  
i = tasa de interés o de descuento  
j = periodo

- Relación beneficio costo. Miranda<sup>105</sup> señala que es una técnica de evaluación genérica que se emplea para determinar la conveniencia y oportunidad de un proyecto. Los “costos” del proyecto constituyen el valor de los recursos utilizados en la producción del bien o en la prestación del servicio. Los “beneficios” son entonces el valor de los bienes y servicios generados por el proyecto.

---

<sup>104</sup> MIRANDA, Juan. Gestión de proyectos. 4 ed. : Bogotá, Colombia: MM Editores, 2001. p. 234.

<sup>105</sup> Ibid., p. 284.

$$R (B/C) = \frac{VPI}{VPE}$$

Donde: VPI = Valor Presente de Ingresos  
VPE= Valor Presente de Egresos

Será recomendable un proyecto cuando su  $R(B/C) > 1$ , y no será recomendable cuando  $R(B/C)$  sea negativa.

#### 4.5 MATRIZ DOFA

De acuerdo con Rodríguez citado por Pabón<sup>106</sup>, la matriz DOFA es un instrumento metodológico que sirve para identificar acciones viables mediante el cruce de variables, en el supuesto de que las acciones estratégicas deben ser ante todo acciones posibles y que la factibilidad se debe encontrar en la realidad misma del sistema. En otras palabras, por ejemplo la posibilidad de superar una debilidad que impide el logro del propósito, solo se la dará la existencia de fortalezas y oportunidades que lo permitan. El instrumento también permite la identificación de acciones que potencien entre sí a los factores positivos.

Según la Cámara de la pequeña industria de Guayas<sup>107</sup> la matriz abarca una serie de estudios basados en la información existente sobre el entorno competitivo donde se desempeña la empresa cuyo objetivo es formular una estrategia empresarial.

El mismo autor identifica a modo de ejemplo los siguientes componentes:

##### **Fortalezas**

- La experiencia que uno tenga en el ramo de la actividad.
- Recursos humanos bien capacitados y motivados.
- La accesibilidad a las materias primas a precios adecuados.
- La calidad de los productos.

---

<sup>106</sup> PABÓN, César. Formulación de un plan de negocios para el montaje de una comercializadora de pescado de aguas cálidas y medias en el municipio de Samaniego, Nariño, Colombia. Pasto, 2007. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. p. 43.

<sup>107</sup> ECUADOR. CÁMARA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA DE GUAYAS. Plan de negocios: División de proyectos [en línea]. Edición Internet. Guayaquil (Ecuador): 2003 [citado en junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.capig.org.ec/divisionProyectos/documentacion/index.html>>.

- Ubicación apropiada.

### **Oportunidades**

- Mercado en crecimiento.
- Deficiencia de la competencia en la producción y/o distribución de sus productos.
- Posibilidades de exportar.

### **Debilidades**

- Falta de capital de trabajo.
- Recursos humanos sin capacitación y totalmente desmotivados.
- Conocimiento inadecuado del mercado.
- Precio alto.
- Calidad deficiente.

### **Amenazas**

- Competencia desleal.
- Aparición de productos sustitutos.
- Introducción de productos importados.
- Escasez de materia prima.

Estos autores concluyen que lo importante es poder percibir de qué manera el contexto ejerce algún impacto sobre la empresa, cómo controlarlos, y tratar de convertir las debilidades y las amenazas en fortalezas y oportunidades respectivamente o por lo menos neutralizarlas.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 LOCALIZACIÓN

Este plan de negocios tomó como base de operaciones el corregimiento de El Encano, municipio de Pasto, a 27 km al oriente de la ciudad de San Juan de Pasto, a una altitud de 2.890 msnm, con las siguientes coordenadas geográficas: entre 0° 50' y 1° 15' de latitud norte y entre 77° 05' y 77° 20' de longitud oeste.

De acuerdo con el IDEAM citado por Criollo et. al <sup>108</sup>, el lago Guamués pertenece a la cuenca alta del río Guamués, presenta una precipitación promedio mensual de 118,8 mm, humedad relativa de 86,2%, promedio mensual de brillo solar de 75,6 h, temperatura media mensual ambiente de 11,7°C y velocidad del viento de 35,5 m/s.

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Según Salgado<sup>109</sup>, la cuenca alta del río Guamués se encuentra localizada sobre los Andes, en el Departamento de Nariño, en la vertiente oriental del Nudo de los Pastos, sobre una franja de bosque altoandino, fuente del río Putumayo, uno de los principales tributarios del río Amazonas. La zona es caracterizada por tener uno de los últimos humedales altoandinos importantes para el país. La cuenca tiene una extensión de 22.590 Ha distribuidas así: 4.240 de espejo de agua del lago, 18.339 destinadas a las diferentes actividades económicas y 11 correspondientes a la isla la Corota, declarada Santuario de Flora y Fauna de Colombia.

Según López mencionado por Carbone<sup>110</sup> La Cocha, dentro del corregimiento del Encano, está rodeada por 17 veredas; éstas son: El Puerto, El Carrizo, Casapamba, El Socorro, La Esperanza, El Motilón, Ramos, Romerillo, Santa

---

<sup>108</sup> CRIOLLO, Roberto; MORA, Amanda y RODRÍGUEZ, Hugo. Evaluación de parámetros físico-químicos como indicadores del grado de eutroficación del lago Guamués, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia. Pasto, 2001 Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuicola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. p. 31.

<sup>109</sup> SALGADO, Carlos. Alternativas a la explotación forestal en la cuenca alta del Río Guamués, Colombia [en línea]. Edición Internet. 1996 [citado en julio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://base.d-p-h.info/en/fiches/premierdph/fiche-premierdph-2928.html>>.

<sup>110</sup> CARBONE, Liliana. Vivencias del desarrollo: análisis de las actuaciones de los beneficiarios sobre dos programas de desarrollo en Colombia [en línea]. Cuadernos de Desarrollo Rural. Colombia: 2004 [citado julio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos\\_user/documentos/revista52/65\\_75.pdf](http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos_user/documentos/revista52/65_75.pdf)>.

Lucía, Santa Isabel, Naranjal, El Estero, Santa Teresita, San José y Mojondinoy. La principal actividad económica de la región, según el estudio realizado por CORPONARIÑO (1994) y citado por el mismo autor, es la agricultura (papa, cebolla y mora principalmente), seguida de la producción de carbón, la cría de especies menores (cuyes), y en menor cantidad las actividades de acuicultura (truchas), ganadería y porcicultura. La población estimada del corregimiento del Encano es de 4.500 personas.

De acuerdo con Chávez<sup>111</sup>, en el lago Guamués existen actualmente 71 empresas dedicadas a la explotación de trucha arco iris en jaulas flotantes, con un total de 177 propietarios y 708 beneficiarios. El mismo autor estima mediante censo una cantidad de 649 jaulas que suman un total en volumen de 32.450 m<sup>3</sup>

### **5.3 TIPO DE ESTUDIO**

Para este estudio se tomó como base metodológica la documentación respecto a la formulación, gestión y evaluación de proyectos.

**5.3.1 Estudio de mercado.** El propósito central de este estudio consistió en detectar la existencia de personas o entidades que necesiten el producto que se va a ofrecer a través del proyecto y que estén en condiciones de adquirirlo.

**5.3.2 Estudio técnico.** El desarrollo de los aspectos técnicos permitió formar una idea a cerca de la ubicación del proyecto, la cantidad de bienes a producir, los procesos productivos a emplear y los equipos e instalaciones que se requirieron.

**5.3.3 Estudio organizacional.** Incluyó un análisis del componente administrativo del que hacen parte aspectos como la estructura organizacional, el componente legal de la constitución de la empresa y el tipo de empresa.

**5.3.4 Estudio financiero.** En este se convirtieron los anteriores elementos a valores monetarios para establecer el monto de los recursos financieros que serán necesarios para la implementación y operación y confrontar los ingresos esperados con los egresos, para pronosticar los resultados de la operación que se va a emprender.

---

<sup>111</sup> CHÁVEZ, Op. cit., p. 17.

## 5.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Hace referencia a los medios que se dispuso para generar la información que requirió el estudio. Estas fueron:

**5.4.1 Fuentes primarias.** Fue todo lo relacionado con encuestas y entrevistas con los productores. Según Chávez<sup>112</sup>, son cuatro los empresarios dedicados a la producción de alevinos, de los que solo tres se aprovisionan de ovas embrionadas de trucha arco iris. La encuesta se realizó a todos los productores de alevinos del municipio (Anexo A).

Del mismo modo se requirió de entrevistas personales con expertos en el área como la información suministrada por ASOACUICOLA a través del zootecnista James Betancur.

**5.4.2 Fuentes secundarias.** Las que pretendieron evaluar el comportamiento histórico del producto en el mercado por medio de antecedentes de las demandas de ovas de trucha en el municipio. Esta información también fue útil para realizar las proyecciones económicas del negocio. Se obtuvo a través de documentación física como el diagnóstico de producción de trucha arco iris 2007 obtenida a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico de Pasto, así como el documento del acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en el departamento de Nariño elaborado por la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de la Gobernación de Nariño.

## 5.5 VARIABLES EVALUADAS

**5.5.1 Estudio de mercado.** Se realizó mediante el análisis de información primaria, a través de una encuesta dirigida a los productores de alevinos del municipio y secundaria, mediante consolidados agropecuarios del departamento.

- Producto
- Consumidor
- Demanda
- Oferta
- Intención de compra
- Análisis del mercado
- Análisis de la competencia

---

<sup>112</sup> CHÁVEZ, Op. cit., p. 20.

- Estrategias de distribución
- Estrategias de precio
- Estrategias de promoción
- Estrategias de comunicación
- Estrategias de servicio

**5.5.2 Estudio técnico.** Abarcó lo relacionado con métodos e instalaciones para la producción, entre los que se encuentran:

- Ficha Técnica del Producto
- Estado de Desarrollo
- Descripción del Proceso
- Necesidades y Requerimientos
- Tecnología requerida
- Plan de Producción
- Infraestructura

**5.5.3 Estudio organizacional.** Para el funcionamiento de la empresa se requirió de una estructura que cubra con las necesidades administrativas y de personal, estas fueron:

- Tipo de empresa
- Estructura organizacional
- Constitución de la empresa y aspectos legales

**5.5.4 Estudio financiero.** Fueron los aspectos que sirvieron como herramienta para determinar la viabilidad de la empresa, estos fueron:

- Presupuesto de inversiones
- Costos de producción
- Ingresos
- Flujo neto de caja
- Balance general
- Estado de resultados
- Tasa de oportunidad
- Valor Presente Neto
- Tasa Interna de Retorno
- Relación beneficio costo



**5.5.5 Análisis DOFA.** Se definió los componentes de la matriz que puedan afectar positiva o negativamente la constitución y funcionamiento de la empresa, estas fueron:

- Debilidades
- Oportunidades
- Fortalezas
- Amenazas

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 ESTUDIO DE MERCADO

**6.1.1 Producto.** Ovas embrionadas de trucha arco iris 100% hembras provenientes de un programa de cría selectiva con mejora genética respecto a la variable tasa de crecimiento de los animales en la etapa de producción.

**6.1.2 Consumidor.** Lo compone el total de productoras de alevinos de trucha arco iris que tiene el municipio de Pasto.

Se puede afirmar que toda empresa que requiera producir trucha en la región puede ser considerada como consumidora potencial, sin embargo, los consumidores del producto se concentran en su mayoría en la periferia del lago Guamués, tal y como lo muestra la Tabla 3.

**6.1.3 Demanda.** El producto se encuentra dentro del tipo “demanda satisfecha” porque los consumidores sí encuentran este bien en el mercado. Sin embargo, con la incursión de este producto se lograría una demanda por sustitución puesto que la ubicación de la empresa posibilitaría una disminución en los costos de transporte reflejándose en precios más bajos para el consumidor.

La cantidad total de ovas demandadas por las empresas productoras de alevinos es de 362.500 ovas/mes y se encuentran distribuidas como se indica en la Tabla 3.

**Tabla 3. Cantidad de ovas requeridas por las empresas productoras de alevinos en el municipio de Pasto**

Nombre de la empresa	Ubicación	Cantidad/mes	%
Comercializadora Padilla de Colombia Ltda.	Vereda Santa Rosa	20.000	5.51
Piscifactoría Santa Teresita	Vereda Santa Teresita	150.000	41.37
Truchas Sindamanoy	Vereda Santa Teresita	150.000	41.37
Granja piscícola Dos Quebradas	Km 21 Vía Buesaco	40.000	11.03
La Macarena	Km 17 Vía Chachagui	2.500	0.68
Total		362.500	100

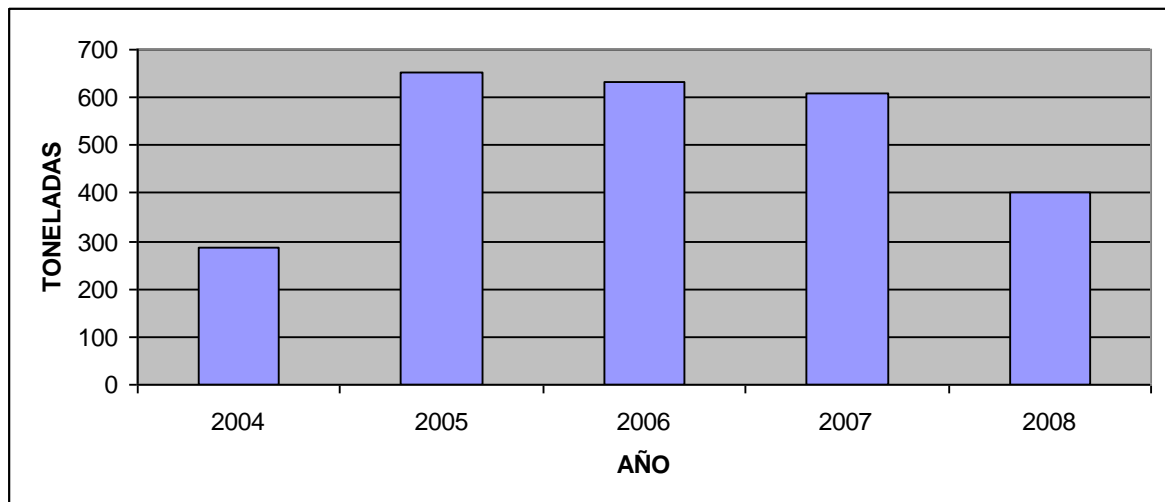
Como se puede apreciar, las mayores producciones están ubicadas en el corregimiento del Encano con un 88,25% del total, eso significa que sobre estos puntos habría que considerarse una posible ubicación de la empresa.

También se puede inferir que las empresas Piscifactoría Santa Teresita y Truchas Sindamanoy abarcan buena parte de la demanda de ovas con una participación del 82,74% en el municipio.

La empresa Dos Quebradas, aunque no pertenece al municipio de Pasto, abastece de alevinos a la zona norte del departamento, participando con un 11.03% del total.

Indirectamente se puede establecer el comportamiento histórico de la demanda de ovas a partir de la producción de carne de trucha en el departamento de Nariño utilizando fuentes secundarias (Figura 2). Se asume un 40% de mortalidad desde la etapa de ovas embrionadas hasta talla de sacrificio (Tabla 4) y su demanda proyectada a través de regresión lineal (Tabla 5).

**Figura 2. Producción de trucha arcoiris en el departamento de Nariño**



GOBERNACIÓN DE NARIÑO. Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en el departamento de Nariño. Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente. Pasto, Colombia: 2009.

**6.1.4 Oferta.** Esta se ve influenciada por múltiples factores. A continuación se señalarán los más relevantes en el ejercicio de esta actividad, teniendo como base la opinión de los principales productores del municipio, información recopilada a través de la encuesta aplicada:

**Tabla 4. Histórico de la demanda de ovas**

Año	Cantidad de ovas
2004	1.609.440
2005	3.663.520
2006	3.545.360
2007	3.409.560
2008	2.260.496

**Tabla 5. Demanda de ovas proyectada**

Año	Cantidad de ovas
2009	3.211.337
2010	3.316.152
2011	3.420.967
2012	3.525.782
2013	3.630.598
2014	3.735.413

• **Lugar de procedencia.** Todos los productores obtienen las ovas a través de una empresa comercializadora en Colombia, sin embargo dichas ovas son producidas en Dinamarca y Estados Unidos de las empresas Aquasearch y Troutlodge respectivamente.

• **Frecuencia y precio de compra.** Los productores coinciden en realizar los pedidos con una frecuencia mensual. Esto porque las empresas dedicadas a la producción de alevinos han diseñado su infraestructura para realizar una rotación mensual con el propósito de no sobresaturar la capacidad instalada. Por otra parte, la empresa comercializadora de las ovas en Colombia precisa realizar un solo despacho al mes para disminuir costos por envíos repetitivos.

Cabe mencionar que la frecuencia está también influenciada por el comportamiento de la demanda de las estaciones dedicadas al engorde de trucha arco iris que ha venido estandarizando sus producciones.

Aquasearch viabiliza el envío con 15.0000 ovas por despacho como mínimo, de manera que el productor esta limitado por cantidades mínimas de pedido. Lo anterior recae en inconvenientes de tipo técnico y logístico puesto que el productor no puede controlar esta variable y recaería en costos adicionales de requerir menos de la cantidad mínima exigida por pedido.

El precio de compra para todos los productores es de 90 pesos colombianos por unidad; los comercializadores no realizan descuentos por volumen ni aceptan

devoluciones, pero si hay reposición del material biológico siempre y cuando las pérdidas por mortalidad del lote sean responsabilidad de estos; de ser así, ellos hacen reposiciones del 5%.

- **Tiempo de entrega y disponibilidad de ovas.** El tiempo de entrega no está afectando la producción porque las entregas se hacen de manera programada. Los encuestados afirman tener disponibilidad de ovas en cualquier época del año sin que constituya algún perjuicio la situación estacionaria de las zonas de producción.

Respecto a Aquasearch, esta empresa dispone de una programación de tal forma que puede suministrar el producto dos veces por mes. Para tal efecto realizan un total de 24 importaciones por año, sin restricción en la cantidad de ovas solicitadas.

En este punto siempre existirán las dificultades de comunicación y los percances ocasionados por depender de los vuelos aéreos, debidos a las demoras en las conexiones de los vuelos internacionales y las disposiciones de las aerolíneas, lo que reviste una ventaja logística a favor de la empresa en desarrollo.

- **Calidad de las ovas.** Uno de los parámetros para medir la calidad de las ovas es la mortalidad, la cual fluctúa entre 1 y 3% desde la entrega de las ovas embrionadas hasta la eclosión, situación que no representa pérdidas significativas en la producción. Estos porcentajes son inferiores a los mencionados por Blanco<sup>113</sup> cuando señala tasas iguales al 5% desde la etapa de ojos visibles hasta la eclosión.

Es pertinente mencionar que los datos de mortalidad que arrojan las encuestas no corresponden a un seguimiento juicioso y constante del mismo. Esto porque el productor mide la mortalidad de manera indirecta, realizando conteo de alevinos en los despachos sin llevar control de las ovas recién llegadas. Por lo anterior, no se constituye un dato real sino aproximado de la verdadera sobrevivencia de las ovas embrionadas.

Con base en este criterio, en cuanto a la calidad de la semilla, los productores tienen un buen concepto del desempeño de las ovas provenientes de Aquasearch. Sin embargo, esta firma comenzó a incursionar hace menos de un año en el mercado local, de manera que los resultados preliminares aun no son concluyentes. En lo que respecta a Troutlodge, es una empresa de amplio recorrido mundial y nacional, pero los encuestados señalaron inconformismo con esta por problemas relacionados con bajas sobrevivencias, tamaños poco uniformes de los lotes y, sobre todo, negligencia del comercializador en Colombia ante peticiones de reposición y garantías del producto.

---

<sup>113</sup> BLANCO, Op. cit., p. 167.

El riesgo en la calidad de las semillas traídas del exterior se visualiza en la entrega de las ovas, porque los retrasos y esperas prolongadas hacen que éstas lleguen deshidratadas, ocasionando pérdida del lote.

La dependencia de la importación de ovas embrionadas de trucha presenta desventajas. La primera de estas, es el riesgo de la introducción de enfermedades de alta peligrosidad. El segundo es la inestabilidad de la oferta en cuanto a la disponibilidad inmediata, quitando autonomía al sistema de producción, con influencia directa en el primer eslabón (alevinos) de la cadena productiva de la trucha arco iris.

Por último, no existe un estudio con rigor científico para determinar el crecimiento en las etapas posteriores a la entrega de las ovas embrionadas importadas, tanto en incubación como en alevinaje, levante y engorde. Hay presunciones preliminares que apuntan, a grosso modo, a que la semilla nacional presenta mayores sobrevivencias, un comportamiento en crecimiento similar y una calificación superior en conformación corporal para la semilla nacional. Estos datos no son oficiales hasta la fecha y provienen de los estudios preliminares hechos por la Asociación Colombiana de Acuicultores (ASOACUICOLA) en Antioquia, a la cabeza del zootecnista James Betancur y su grupo de profesionales<sup>114</sup> cuando compararon los rendimientos zootécnicos de la semilla nacional versus la semilla importada.

El retraso actual en el que se encuentra la conformación de stocks de reproductores nacionales genéticamente seleccionados y adaptados al medio colombiano es tarea obligada del sector truchícola colombiano que se ha venido obviando desde muchos años atrás. Es pertinente iniciar con los primeros lotes nacionales de reproductores, con propósito de abastecer al sector de ovas embrionadas de trucha arco iris, con calidad competitiva y completamente adaptada al medio nacional.

**6.1.5 Intención de compra de ovas regionales.** Los productores encuestados, en su totalidad, manifiestan su interés de adquirir ovas producidas en la zona, siempre y cuando cumplan con las características de calidad y desempeño de su actual proveedor externo.

Esta nueva empresa ofrece flexibilidad en las cantidades de acuerdo con las necesidades del productor de alevinos. De esta manera el empresario podrá ejercer mayor control de cartera y no estar supeditado a cantidades base como se hace actualmente.

---

<sup>114</sup> ENTREVISTA con James Betancur, Investigador de ASOACUICOLA. Medellín, noviembre de 2009.

Por otra parte, las ovas embrionadas que se producirán son de entrega permanente programada, con entregas en la estación del solicitante, aprovechando la ya mencionada cercanía a los centros productivos.

El producto competirá con precios; el precio por alevino será menor que el de la competencia, lo cual seguramente aliviará los costos del productor ganando rentabilidad.

Por otra parte, estamentos de control, como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), deberían poner sus ojos en alternativas de control frente a la entrada de material biológico externo. Actualmente se desconoce las implicaciones de este fenómeno y es probable que el problema ya esté generado, pero como aún no hay estudios sanitarios que lo respalden no se puede afirmar con certeza la inocuidad de estos ingresos de tipo biológico a las granjas del país.

**6.1.6 Análisis del mercado.** Hoy en día, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural<sup>115</sup>, la trucha arco iris ocupa el cuarto renglón en importancia dentro de la acuicultura continental en Colombia con un 11,36% de su total; lo que señala que el mercado de levante y engorde de trucha está vigente, por lo que es fácil deducir indirectamente que el aprovisionamiento de semilla es un hecho en el país actualmente.

Partiendo de lo anterior, el municipio de Pasto es participe en este porcentaje. Esto se refleja claramente en las necesidades de ovas de trucha reportadas por Chávez<sup>116</sup> en 2007, que fueron de 325.000 ovas/mes y también las necesidades actuales mostradas por este estudio, que fueron de 365.200 ovas/mes.

Por lo anterior, el mercado objetivo serán los productores actuales de alevinos de trucha arco iris del municipio de Pasto, el que es considerado un mercado atractivo para esta empresa en formación, aprovechando la cercanía entre los centros de producción de alevinos.

**6.1.7 Análisis de la competencia.** Los competidores potenciales son las compañías extranjeras Troutlodge y Aquasearch de Estados Unidos y Dinamarca, respectivamente. Estas compañías llevan varios años en el mercado y han desarrollado paquetes tecnológicos diversos que les permiten optimizar procesos.

---

<sup>115</sup> Sistema de información de precios y mercados para la producción acuícola y pesquera: trucha arco iris en Colombia, estructura y costos de producción [en línea]. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Colombia: 2009 [citado octubre de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200946111918\\_Boletin13.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200946111918_Boletin13.pdf)>

<sup>116</sup> CHÁVEZ, Op. cit., p. 20.

En lo referente a precios, en Colombia se están comercializando de 80 a 90 pesos por ova. Esto contrasta con el precio que va ofrecer esta empresa, puesto se va eliminar la intermediación. Además, la eliminación del transporte internacional es una ventaja comparativa de la empresa frente a sus competidores próximos, debido a la cercanía que la compañía tendrá con las empresas dedicadas a la incubación final de ovas de trucha arco iris.

**6.1.8 Estrategias de Distribución.** Esta se hará de manera directa, es decir que las ovas de trucha arco iris producidas no tendrán ningún proceso de intermediación, a menos que las ventas aumenten y la oferta entre en expansión hacia otros lugares del país.

La distribución demanda un medio de transporte, el que se encargara de recoger las ovas producidas previamente embaladas, y despacharlas a los centros de producción que la requieran dentro del municipio de Pasto.

Lo anterior proveerá de una ventaja competitiva fuerte frente a la competencia puesto que al eliminar el canal intermediario, el costo por unidad es menor. Esto porque ninguna de las empresas productoras de ovas actuales proveen de manera directa a las explotaciones. Además, cuanto más complejo es el proceso de distribución, menos control se tendrá sobre aspectos como precios finales de venta, condiciones de servicios, entre otros.

Por otra parte, esta cercanía permite hacer un acompañamiento juicioso del comportamiento del producto en sus fases posteriores pudiendo brindar una atención más personalizada al futuro cliente.

**6.1.9 Estrategias de Precio.** La manera mediante la cual se definirá el precio será con base en los precios de la competencia. Se obtuvo un precio de referencia de 90 pesos colombianos por cada ova, el cual servirá de base para fijar el precio del producto que será de un 5 a 10% menor.

**6.1.10 Estrategias de Promoción.** La estrategia de expansión la medirá la aceptación del producto, de ahí que en fases iniciales se plantea hacer parte con un 20% del total requerido. En la medida de los rendimientos, sobrevivencia y desempeño en campo, el producto contara con reconocimiento propio dentro del sector lo que abrirá las puertas a futuros mercados.

Analizando la aceptación del producto, que se mide básicamente en unidades despachadas, se piensa en incrementar la producción en un 20% para cada año. Se tiene previsto que para el año cinco, la empresa estará produciendo 362.500 unidades/mes y a partir de este año habrá de ajustarse la tasa de crecimiento



aplicando una nueva encuesta, que permita determinar la demanda en ese momento.

**6.1.11 Estrategias de Comunicación.** La estrategia de difusión será la comunicación directa de la empresa con el productor de alevinos. La divulgación del producto se facilita dado que la población objetivo es relativamente pequeña y su localización es bastante puntual. Por ejemplo, Piscifactoría Santa Teresita y Truchas Sindamanoy, que son las empresas de mayor producción de alevinos, son fincas prácticamente colindantes entre si.

Este campo productivo funciona con el boca a boca y más aun con poblaciones tan pequeñas. La idea es ofrecer un producto que funcione en términos de productividad, si el producto es bueno la demanda se incrementa.

En este orden de ideas, la táctica de comunicación es simple y no ofrece otros costos más que los que implican obtener un producto de calidad desde sus etapas elementales. Sin embargo, con miras a capturar mercados externos fuera del mercado objetivo propuesto en este plan de negocios, se plantea una publicidad basada en herramientas cómo:

- El marketing directo a través de la Internet, puesto que es una herramienta bastante útil y de bajo costo para la promoción del producto. Existen portales que ofrecen espacios publicitarios y eventualmente está la posibilidad de crear una página propia.
- Asistencia a congresos, exposiciones o ferias estableciéndose relaciones comerciales que faciliten la adquisición de nuevos clientes, proveedores, agentes de investigación que refuercen el trabajo técnico y demás. Igualmente existe la opción de pautar dentro de los mismos eventos sirviendo como patrocinadores; lo que representa una buena opción publicitaria que llega a la población objetivo de manera directa.

**6.1.12 Estrategias de servicio.** Para garantizar el producto, las ovas tendrán una reposición del 5% adicional sobre el pedido y en caso de mortalidad atribuible a la empresa se hará reposición completa del producto. La ventaja es que el producto propuesto no tendrá problemas por deshidratación de las ovas ni tampoco por retrasos debido a la cercanía antes señalada. Cuando el cliente tenga problemas en la finca (temperatura, calidad del agua, manejo, accidentes) no se harán reposiciones, por el contrario se permitirá un acuerdo con el productor para garantizar la compra con algunos términos de ventaja. Se tiene previsto la implementación de lotes testigos de cada despacho para comparar parámetros de mortalidad y rendimiento productivo.

Lo anterior va de la mano con el ofrecimiento de asistencia técnica proveniente de un profesional en el área para garantizar el producto. A diferencia de los competidores más próximos, dicha asistencia será personalizada.

## **6.2 ESTUDIO TÉCNICO**

**6.2.1 Ficha técnica del producto.** Ovas embrionadas de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) sólo hembras mediante la técnica de obtención de lotes monosexo todo hembras partiendo de machos funcionales, resultantes de un stock de reproductores nacionales genéticamente seleccionados y completamente adaptados a las condiciones ambientales del país. Las ovas producidas por esta empresa presentan altos índices de calidad, donde se garantizan estándares genéticos y sanitarios, para obtener tasas de crecimiento adecuadas, con precios asequibles y con disponibilidad permanente programada.

**6.2.2 Estado de desarrollo.** La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es una especie foránea con una continua renovación a través de las importaciones masivas de ovas desde los sitios de producción en Estados Unidos, hacia zonas de cultivo de alta montaña en Colombia, convirtiéndola en una de las más importantes especies en la acuicultura de aguas continentales en zonas de montaña del país.

El departamento de Nariño se ha caracterizado por ser uno de los mayores productores de trucha en Colombia, sin embargo, al igual que en otros departamentos, la provisión de semilla se hace a través de la importación de ovas embrionadas. Esta dependencia, que sin duda se mantendrá por bastante tiempo todavía, posee desventajas que son evidentes desde varias perspectivas, como la eventual inestabilidad de la oferta, el riesgo de introducción de enfermedades de alta peligrosidad, y el retraso en la conformación de stocks de reproductores nacionales genéticamente seleccionados y adaptados al medio colombiano.

Actualmente, en el municipio de Pasto las producciones de semilla se limitan a algunas granjas sin consideraciones tecnológicas representativas, que hagan competitivas a las empresas dedicadas a esta línea de la producción agropecuaria. Estas granjas, tales como la estación Guairapungo adscrita a la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), tampoco pueden abastecer grandes demandas locales en calidad y cantidad, influenciado por la carencia de recursos financieros y tecnológicos. Lo mismo sucede en algunas granjas locales cuya producción es de autoabastecimiento y sin ninguna garantía técnica ni tecnológica.

La falta de centros especializados en el manejo de reproductores para la producción de ovas y alevines (hatcheries), y la permanente disponibilidad de ovas del exterior, frente al costo que implica la producción nacional de ovas para las empresas productoras de alevinos de trucha, también ha contribuido negativamente para el desarrollo de esta área. Debe considerarse, por otra parte, que, durante los últimos años, el margen de utilidad de las empresas de trucha en Colombia se ha estrechado significativamente y que la competitividad es cada vez mayor por cuanto la eficiencia en todos los eslabones de la cadena es fundamental, incluido el manejo de ovas y alevines.

Estos antecedentes fundamentan la importancia de orientar mayores esfuerzos hacia la consolidación del manejo de la reproducción artificial de trucha en Colombia. Este desafío puede ser abordado en forma independiente por muchas empresas en forma paralela. Sin embargo, los resultados más sólidos y de largo plazo, surgirán con el desarrollo de numerosos planteles reproductivos especializados en esta área, que basados en el manejo de diversos stocks de reproductores seleccionados y el desarrollo de diversas biotecnologías sean capaces de proveer al sector truchícola de ovas en calidad y cantidad suficiente para lograr su autonomía.

**6.2.3 Descripción del proceso.** La reproducción artificial de los salmónidos bajo condiciones de cultivo involucra una serie de áreas técnicas que, manejadas en conjunto, conducen a la producción de ovas embrionadas. Este proceso se aprecia en la Figura 3.

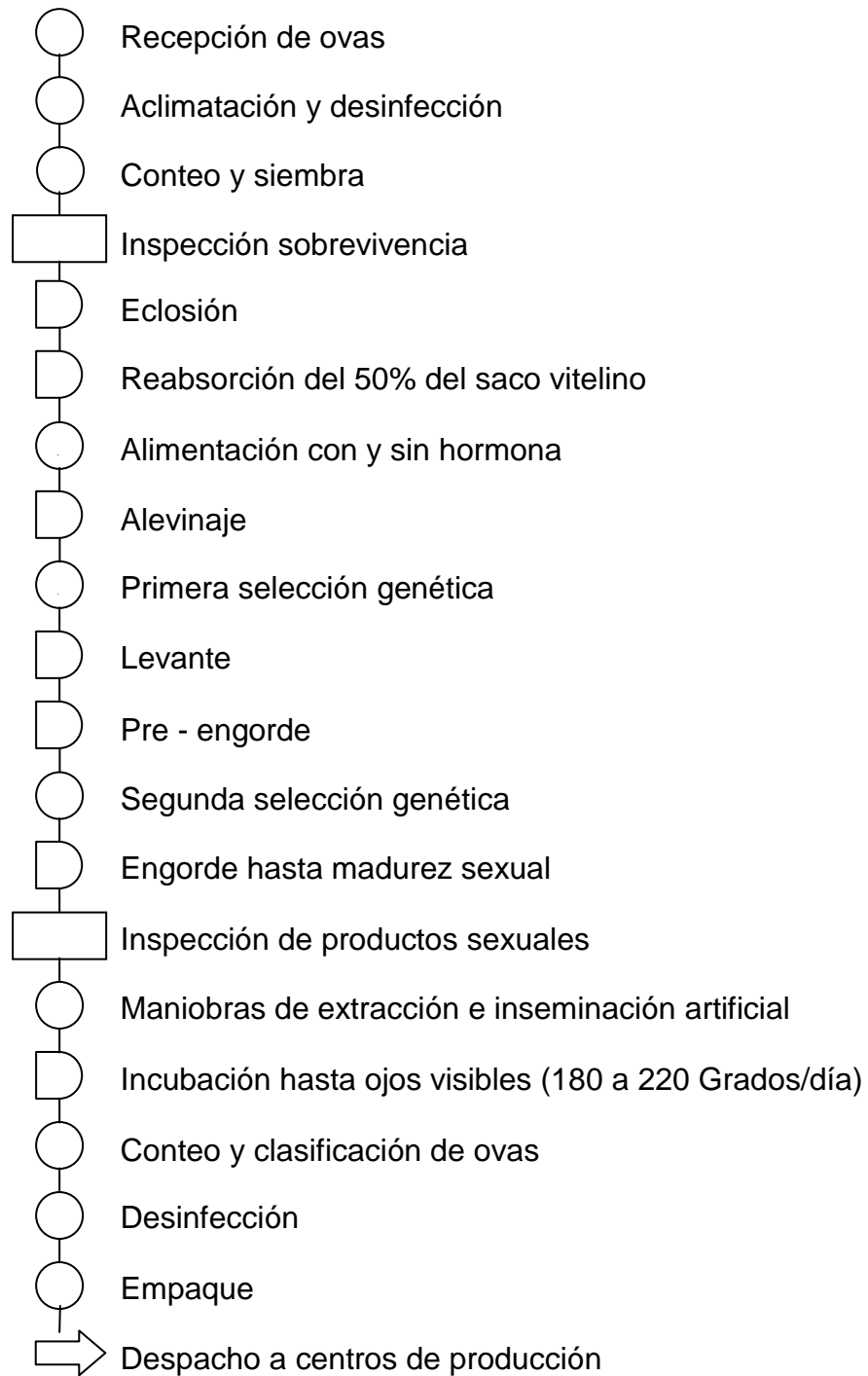
Dentro del manejo de los reproductores se destacan los criterios de elección de las especies y cepas a cultivar, el tamaño y programa de reposición del stock reproductor, el porcentaje de machos y hembras y los diseños de cruzamientos, el manejo nutricional y sanitario, la densidad de siembra, la temperatura del agua durante las distintas etapas y el estricto control de la maduración.

La especie trucha arco iris es la más apropiada porque el paquete tecnológico está desarrollado en su totalidad y es la especie de agua dulce de mayor demanda en el municipio de Pasto, representando un 6,79% del total según Medina y Tovar<sup>117</sup> para el tercer semestre del 2007. La línea de producción indicada es ovas 100% hembras debido a los beneficios zootécnicos que tienen las hembras, además que son apropiadas si se quiere alcanzar pesos de sacrificio entre los 250 y 700 gramos.

---

<sup>117</sup> MEDINA, Julia y TOVAR, Deicy. Comportamiento de la oferta y de la demanda de pescado fresco, durante el tercer trimestre de 2007 en la ciudad de San Juan de Pasto, Colombia. Pasto, 2007. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. p. 88.

**Figura 3. Diagrama de proceso para la producción de ovas embrionadas**



Es de enorme importancia comprender que las ovas y el semen que se obtendrán en cada temporada son el resultado de un proceso que comenzó muchos meses antes y la calidad de estos productos dependerá directamente del manejo recibido por los reproductores.

- **Obtención de reproductores.** Los reproductores provendrán de Aquasearch en Dinamarca y Piscícola Los Alpes en Caldas, Colombia. El trabajo con los reproductores comenzará desde ovas embrionadas, tipo orgánico y sin proceso de inducción al sexo.

- **Cría y levante.** Una vez conseguidos los reproductores, serán colocados en estanques, lugar en el que se alimentaran de acuerdo a las recomendaciones exigidas para este fin (Tabla 6) hasta que alcancen 425 g de peso promedio.

**Tabla 6. Tabla de alimentación para trucha arco iris**

	Iniciación	Etapa Levante	Mantenimiento
Proteína (%)	50	45	40
Peso promedio (g)	9-20	20-105	105-425
Porcentaje de la biomasa	2,4	1,8	1,7-0,7

AGRINAL. Plan Agrinal para truchas. Buga, Colombia: Edición Purina, año. p. 2005.

- **Selección y cruzamiento.** Se aplicara el método de selección individual para determinar los reproductores que iniciarán el programa de cruzamiento. Se contara con dos familias, la una proveniente de la productora de ovas embrionadas Aquasearch en Dinamarca y la segunda de la Estación piscícola los Alpes en el departamento de Caldas.

Para la producción de ovas se hará un apareamiento al azar en el cual se cruzará hembras de Dinamarca con neomachos nacionales, al igual que se realizará el cruce neomachos Dinamarca con hembras nacionales. Esto, con el fin de disminuir los inconvenientes por consanguinidad.

Se pretende mejorar el caracter cuantitativo que hace referencia a la tasa de crecimiento, en donde la unidad de medida será la longitud estándar en milímetros, tomada desde la boca del animal hasta la terminación del pedúnculo caudal. Esto debido a que, según Tave<sup>118</sup>, el mejoramiento de un solo caracter será más efectivo que trabajar con varios caracteres a la vez, además, Blanco<sup>119</sup>

<sup>118</sup> TAVE, Op. cit., 123.

<sup>119</sup> BLANCO, Op. cit., p. 422.

expone que la selección a través de longitud estándar afecta indirectamente la mejora de peso. Lo anterior es respaldado por Toro<sup>120</sup> al señalar que los caracteres a mejorar deben ser pocos ya que entre mayor sea su número menor será el progreso genético que se obtengan para cada uno de ellos.

Se cumplirá con la siguiente metodología, recomendada por Tave<sup>121</sup>:

- Se depositaran las larvas en un solo estanque y se producirán alevines utilizando las técnicas normales de producción.
- Inmediatamente antes de la cosecha, se medirá una muestra al azar de 200 alevinos, con el objeto de determinar el valor fenotípico que corresponde al porcentaje mínimo deseado, fijado en el 50% superior de la población.
- Los alevinos elegidos de acuerdo a la longitud estándar anteriormente mencionada, se depositarán en el estanque de producción de peces para iniciar con el programa de alimentación.
- Los alevines descartados serán puesto a la venta.

Para la segunda etapa, los alevinos seleccionados se llevarán a un peso de 425 g, tiempo en el cual podrán alcanzar su primera maduración sexual. Antes de la cosecha, se medirá una muestra al azar de 200 peces, como se hizo en la primera etapa; este proceso permitirá determinar el valor fenotípico que corresponde al porcentaje mínimo deseado que para esta fase será del 20% superior de la población.

El anterior plan de manejo corresponde a una sola generación, cuyo tiempo de permanencia será de un año para los neomachos y de año y medio para las hembras.

Es de mencionar que, durante todo el proceso señalado anteriormente, se distinguirá entre machos y hembras debido al dimorfismo de sexo que tiene la trucha arco iris. Como es bien sabido, las hembras de salmónidos exhiben mejores tasas de crecimiento que los machos, por lo que la mezcla de géneros alteraría el proceso de mejora genética.

Los animales que se descarten del proceso de selección de la segunda fase serán comercializados para consumo, al igual que los neomachos sacrificados para la extracción del producto sexual.

---

<sup>120</sup> MEJORA GENÉTICA EN ACUICULTURA. (2º: 1999: La Coruña). Libro de Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Genética. La Coruña: septiembre de 1999. p. 56.

<sup>121</sup> TAVE, Op. cit., p. 124.

Con la metodología expuesta se asume una reducción de los problemas derivados de la consanguinidad al menos para cinco generaciones. Para mejor comprensión de este modelo conviene analizar la Figura 4.

- **Manipulación del sexo.** Para asegurar que los animales obtenidos a partir de las ovas embrionadas sean hembras, se aplicará el método de producción de lotes todo hembras a partir de machos funcionales.

En el proceso de masculinización se suministrará alimento con inclusión de la hormona 17  $\alpha$ -metil testosterona, con lo que se espera generar un grupo cercano al 100% de neomachos, a partir de hembras genotípicas, al cabo de 60 días.

- **Maniobras de extracción y de inseminación artificial.** Hasta este punto ya se habrá hecho el seguimiento de las hembras reproductoras aplicando biopsias para conocer el estado de migración del ovocito y así asegurar mejores índices de fecundidad.

Se empleará el método seco, utilizando como medio de inseminación el líquido folicular de las hembras. Para facilitar el manejo de los reproductores se anestesiará con MS 222 a razón de 40 ppm.

Se extraerán las ovas de las hembras mediante masaje abdominal y el semen se obtendrá directamente de las gónadas disectadas de los neomachos sacrificados. Los productos sexuales serán mezclados en un recipiente de manera manual, procurando conseguir una buena mezcla. Los huevos ya mezclados con el semen permanecerán por un periodo de 10 minutos antes de ser lavados con agua, para eliminar impurezas.

- **Manipulación post-inseminación.** Una vez los huevos han sido fecundados e hidratados, se procederá a contarlos mediante. Esto para determinar el rendimiento productivo de las hembras a través del índice de fecundidad relativa.

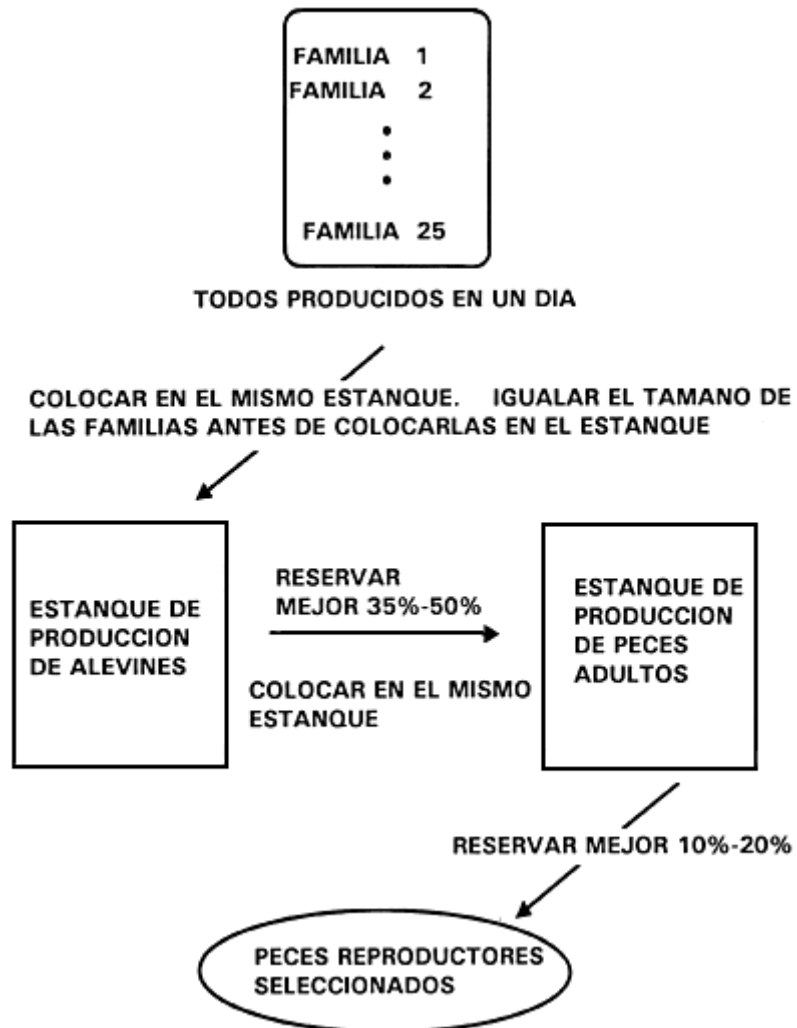
- **Incubación.** Los huevos fecundados serán llevados a la sala de incubación la cual estará dotada de canaletas horizontales. Aquí las ovas permanecerán por un espacio de 180 a 220 grados/día, hasta que alcancen la etapa de ojos visibles.

- **Manejo sanitario.** Durante la incubación se tomaran todas las medidas necesarias para evitar que las ovas se contaminen con algún microorganismo o sustancia que amenace la sobrevivencia o el deterioro de la calida del producto final. Entre estas medidas, se contará con:

- Desinfección de las instalaciones y los equipos en donde se realiza el proceso con amonio cuaternario.

- Desinfección UV para el agua de incubación.
- Sistema de recirculación que garantice el aislamiento con el medio externo.
- Instalación de pediluvios a la entrada de la sala de incubación.
- Desinfección de las ovas con yodoforo después de fecundadas y antes de su transporte para la venta.
- Seguimiento de la temperatura.

**Figura 4. Diagrama esquemático de cría selectiva mediante selección en dos fases**



TAVE, Douglas. Programas de cría selectiva para piscifactorías de tamaño medio. Oregón, Estados Unidos. 1996.



En cuanto el manejo sanitario de reproductores se tomará las siguientes medidas:

- Recolección permanente de animales muertos y enfermos.
  - Se independizará los utensilios de manipulación de peces muertos o enfermos.
  - Para la realización de muestreos los materiales se desinfectarán previamente con amonio cuaternario a razón de 50 ppm.
  - Se usará una bomba de espalda para desinfectar las artes de pesca.
  - En el momento en que se lleven a cabo transferencias y selecciones de animales, se dispondrá de una solución salina a razón de 10-20g/L (baño de corta exposición).
  - Los procesos serán cortos y efectivos tratando de provocar la mínima manipulación de los animales de cultivo.
  - Condiciones adecuadas en el almacenamiento del alimento valiéndose de estibas para el correcto flujo del aire. De esta forma se evitará problemas por peroxidación oxidativa por grasas rancias en el alimento.
  - Monitoreo de los parámetros de interés, a saber: oxígeno disuelto, pH, temperatura.
- **Conteo y clasificación de ovas.** Para asegurar la cantidad de ovas de un pedido, se dispondrá de un artefacto electrónico que permitirá contar y a su vez clasificar los huevos deteriorados o blanquecinos.
  - **Empaque.** El embalaje de las ovas se hará en bandejas de poliestireno expandido, recubiertas por una bolsa plástica que se colocarán en cajas de cartón. Dentro de la caja, en la parte inferior, se colocara una bandeja vacía para recolectar el agua; sobre ésta se colocarán las bandejas con las ovas y en la parte superior se alojará una bandeja con hielo en escamas, que ayudara a mantener la temperatura del interior.
  - **Transporte.** El transporte se hará por vía terrestre, en vehículo normal, puesto que las granjas productoras de alevinos no se encuentran muy apartadas de la empresa productora de ovas embrionadas.
  - **Vida útil de los reproductores.** Las hembras tendrán un periodo útil de tres años y para los machos será de un año.

• **Seguimiento y evaluación de procesos.** Por el compromiso que implica ofrecer un producto competitivo y de calidad, se contempla la implementación de la evaluación y seguimiento a los procesos. Lo anterior se discrimina a continuación:

- **Reproductores.** Estado de migración del núcleo del ovocito, índice de fecundidad, índice de fertilidad, clasificación de las ovas por diámetro.

- **Incubación.** Porcentaje de fertilidad, porcentaje de huevos deformes, porcentaje de huevos viables, sobrevivencia, porcentaje de eclosión. En el caso de los las ovas que servirán como plantel de reproducción, se continuará con sobrevivencia hasta larva, alevino, juvenil y adulto.

- **Desempeño de la descendencia.** Se hará seguimiento de las ovas despachadas en los centros de incubación llevando el control de las mortalidades hasta alevino. Se continuará con la rastreabilidad de los lotes con muestras al azar tomadas en las estaciones de levante y engorde a través de muestreos mensuales. En la medida de lo posible se procurara muestrear en la planta de sacrificio para conocer parámetros de interés como el rendimiento en canal y el porcentaje de grasa.

**6.2.4 Necesidades y Requerimientos.** Para llevar a cabo la producción, se requiere algunos insumos, materiales y equipos descritos a continuación:

- Alimento de iniciación 50% de proteína
- Alimento para levante 45% de proteína
- Alimento para reproductores 40% proteína
- Alimento con hormona de masculinización
- Alimento en polvo
- Bandejas de poliestireno
- Cajas de cartón
- Bolsas plásticas
- Amonio cuaternario
- Yodo
- Formol
- Hipoclorito de sodio
- Sal marina
- Recipientes para la fecundación artificial
- Contenedores para el transporte de los reproductores
- Canaletas incubadoras
- Contador de ovas
- Pipetas de succión
- Equipo de aguas
- Nasas

- Chinchorro
- MS-222
- Balanza de precisión (0.1g)
- Báscula (20 kg)
- Indumentaria para operarios
- Sistema de filtración UV-C
- Sistema de enfriamiento del agua
- Motobomba (1 HP)
- Congelador
- Filtro de presión de 20"
- Arena sílice para filtro
- Válvula multiyor 1,5"
- Blower Rezum GF 120 0.8 Mpa

**6.2.5 Tecnología requerida.** La producción de ovas embrionadas requiere de los materiales y equipos que se describen a continuación:

- Balanza electrónica 2,0 kg x 0,1 g. Se utilizará para pesar el alimento para las larvas
- Balanza electrónica de 30 kg x 5,0 g. Se utilizará para pesar reproductores
- Molino. Es el que se empleara para moler el alimento en la primera fase de alimentación en vista de que el mercado no ofrece la presentación comercial requerida para esta fase.
- Congelador de 312 L en acero inoxidable. Servirá para mantener animales sacrificados antes de su venta; además servirá para producir el hielo necesario para las cajas de transporte de ovas, mantener eventualmente algún material biológico y en general cualquier proceso que involucre congelación.
- Nasas. Servirá para atrapar material biológico, sean estos los reproductores que se necesiten para la selección o para realizar traslados de algún tipo.
- Chinchorro. Se utilizará para capturas masivas de animales a través de arrastre y posterior encierro sobre los estanques.
- Motobomba 1,0 HP. Es la que se utilizará para impulsar el agua que estará rotando dentro del sistema de recirculación que se tiene destinado para el área de incubación.
- Sistema de filtración UV-C. Al igual que el anterior equipo formara parte del área de incubación y su función es la de purificar el agua de entrada posterior a la

decantación. Con esta intensidad de luz se pretende eliminar sobremanera patógenos relacionados con bacterias.

- Canaletas incubadoras. Son estructuras en lámina de aluminio que recibirán las ovas terminado el proceso de fecundación. Sirve como contenedor de las mismas, asegurando un flujo constante de agua. Las ovas embrionadas permanecerán aquí 220º/día y las ovas destinadas para plantel reproductores permanecerán por diez días.

- Canaletas. Le seguirán a los armarios incubadores como estructuras que contendrán animales desde que absorben el saco vitelino hasta pasados 60 días.

- Sistema de enfriamiento de agua. Hace parte del montaje del área de incubación. Este sistema nos permitirá controlar la temperatura del agua para asegurar la temperatura óptima de incubación que va de 9 a 11.5 °C.

- Oxímetro-multiparámetro. Empleado para medir tres parámetros de importancia: oxígeno disuelto, porcentaje de saturación de oxígeno en el agua y temperatura del agua.

- Contador y clasificador de ovas. Permitirá contar y a su vez clasificar los huevos deteriorados o blanquecinos.

- Generador eléctrico. Para dar continuidad a procesos que involucren el uso de energía eléctrica en caso de un corte del fluido eléctrico.

- Blower. Servirá para suplir la demanda de oxígeno en los canales en serie en caso de alguna eventualidad o emergencia.

**6.2.6 Plan de producción.** La producción para el primer año cubrirá el 20% de la demanda y para los siguientes cuatro años se incrementará en un 20% respecto a la demanda total actual. El año cinco requerirá de una nueva evaluación de la demanda para establecer el incremento de la producción. Una vez procesados estos datos se ajustará la producción al incremento que eventualmente hubiera podido presentarse. Lo anterior se expone en la Tabla 7.

**Tabla 7. Plan de producción anual**

<b>Año</b>	<b>Producción ovas</b>
1	435.000
2	1.740.000
3	2.610.000
4	3.480.000

En vista de que la producción de ovas requiere de una preparación, levante y selección previa de animales que se estableció dentro de un periodo de un año y medio, se precisa de la producción alterna de alevinos y carne; los que son subproductos de la actividad principal.

Esto es acorde con la intención que se tiene en el programa de selección genética. En este se estima el descarte de animales en la etapa de alevinaje y en la de engorde. De la primera se obtiene alevinos para la venta y de la segunda, junto con los neomachos sacrificados, se obtiene carne para la comercialización.

Ya se ha mencionado que lo anterior se propone como una alternativa ante la inactividad que genera la producción de ovas, pero cabe mencionar que también obedece a la intención de utilizar al máximo la capacidad instalada de la empresa de la cual se tendría disposición desde el primer año de actividad.

**6.2.7 Infraestructura.** Para la producción de ovas embrionadas se requiere diferentes instalaciones cuya distribución se observa en la vista en planta del Anexo B. Estas se describen a continuación:

- **Sala de incubación y larvicultura.** En esta área se llevará a cabo la incubación de las ovas fecundadas. La instalación será completamente aislada de la luz y del medio ambiente. Se diseñara un sistema de recirculación con propósito de asegurar condiciones sanitarias adecuadas y optimizar el uso del agua. Este sistema contara con un filtro de arena de 20", un esterilizador UV de 40 W con capacidad de 25 GPM, un enfriador en línea de ¼ HP con capacidad enfriadora de 15 GPM, tanque reservorio y una motobomba.

Para satisfacer la demanda establecida se requiere de seis canaletas de incubación en lámina de dimensiones 3,0x0,47x0,24 m, con 7,0 canastillos en su interior. Estas resultan menos costosas que las incubadoras verticales e igual de eficientes.

- **Sala de alevinaje.** Esta sección estará dotada de piletas de concreto con tamaño y flujo de agua adecuado para esta fase y protegida de la luz directa del sol. Se requerirá cuatro piletas rectangulares.

- **Sala de desove.** Es indispensable disponer de una sección para alojar los reproductores maduros que han sido seleccionados, de esta manera se facilita el manejo. Se requerirá de 12 piletas de 3,0 m de largo por 0,75 m de ancho por 0,8 m de alto, construidas sobre el piso.

- **Estanques de reproductores.** Los reproductores se alojaran en estanques en concreto y mampostería. Se necesitarán 12 estanques; seis de estos alojaran

hembras y los otros seis restantes alojaran los machos. Esto con el propósito de que la diferencia de sexos no incida como factor determinante sobre las variables reproductivas y productivas, lo que estropearía el proceso de cría selectiva.

- **Bodega de almacenamiento.** Esta sección es indispensable para el acopio de insumos necesarios para la producción acuícola. Su dimensión será de 12 m<sup>2</sup>, área suficiente para dicho fin. Estará dotada de estibas para mantener el correcto flujo del aire en los bultos de alimento balanceado. De igual manera, se dispondrá de estantería necesaria para agrupar los insumos e independizarlos en caso de ser requerido por sus características químicas.

- **Alojamiento y oficina.** Es indispensable contar con un área para alojar al personal que trabaja en la granja, y una oficina para llevar a cabo las labores administrativas. Para este propósito se dispondrá de 15 m<sup>2</sup> de área construida total.

### 6.3 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

**6.3.1 Tipo de empresa.** Será una empresa agropecuaria local con ánimo de lucro que por su tamaño clasifica como microempresa. El capital provendrá de particulares, por tanto será una empresa privada constituida por varios socios. Frente a sus obligaciones tributarias, la empresa encajará en la figura del régimen común.

**6.3.2 Estructura organizacional.** La empresa requiere de la siguiente conformación organizacional (Figura 5).

- **Directivo.** Conformado por los socios de la empresa.

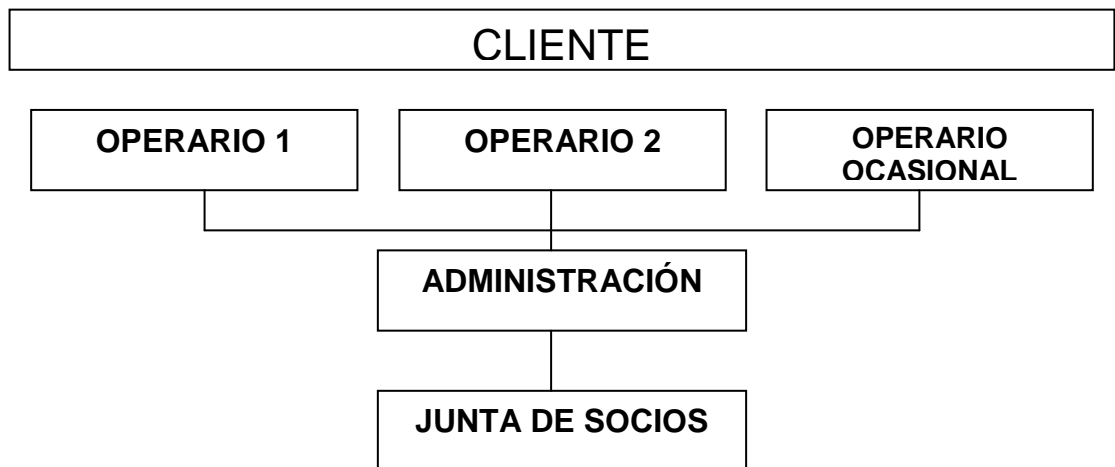
- **Administrativo.** Esta persona se encargará de realizar compras, establecer inventarios, realizar pagos a empleados y proveedores, realizar ventas del producto, intervenir en el establecimiento de contactos y relaciones comerciales, etc.

Se necesitara a un contador público que trabajará por prestación de servicios. Es una persona, entidad o asociación que se encargara del manejo contable y fiscal de la empresa.

- **Operativa.** Se requiere de una persona con contrato permanente para el centro de producción, otra contratada por prestación de servicios y un último operario ocasional para cubrir alguna situación de déficit de mano de obra.

Estos participarán en el desarrollo de cada una de las actividades productivas de la empresa. Uno de ellos será el responsable de la producción y trabajará bajo la supervisión de la administración.

**Figura 5. Organigrama de la estructura organizativa de la empresa**



**6.3.3 Constitución de la empresa y aspectos legales.** Los pasos por seguir en la constitución y formalización de la empresa son:

• **Comerciales.** Estos tramites se realizaran ante la Cámara de Comercio de Pasto y la Notaria del Circulo de Pasto y comprende:

- Verificación en la Cámara de Comercio de Pasto que no exista un nombre o razón social igual o similar al del establecimiento de gobierno.
- Elaboración de minuta de constitución.
- Obtener la escritura pública autenticada en la Notaria.
- Matricula de la sociedad en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio.
- Registrar los libros de contabilidad en la Cámara de Comercio de Pasto.
- Renovación anual antes del 31 de marzo de cada año la matricula mercantil.

• **Seguridad laboral.** Trámite que se hará en las entidades prestadoras de salud, fondo de pensiones y cajas de compensación familiar, requerirá:

- Inscribir a los trabajadores a la EPS de su preferencia, al Fondo de Pensiones y

Cesantías y alguna Aseguradora de Riesgos Profesionales.

- Inscribir a la empresa en el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Caja de Compensación Familiar.

• **Funcionamiento.** Se llevará a cabo en la Tesorería Municipal de Pasto y la Alcaldía Municipal. Esta gestión requiere:

- Obtener y diligenciar el Registro de Industria y Comercio en la Tesorería Municipal de Pasto.

- Solicitar y obtener la licencia de funcionamiento en la Alcaldía Municipal de Pasto cumpliendo con todos los requisitos que esto exige.

• **Tributarios.** Que tendrán lugar en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y demanda:

- Solicitar el formulario de Registro Único Tributario, RUT

- Solicitar el Número de Identificación Tributaria, NIT.

- Inscribir la empresa en el Registro Único Tributario como responsable del impuesto al valor agregado IVA

- Establecer a la empresa como agente no retenedor

## 6.4 ESTUDIO FINANCIERO

Este estudio contribuirá a resumir el proyecto en términos de rentabilidad. Apoyados sobre conceptos y formulas financieras se sentaran bases para tomar la decisión de emprender o no el proyecto.

**6.4.1 Presupuesto de inversiones.** Se trata de organizar la documentación con el fin de identificar la magnitud de los activos que requiere la empresa para la transformación de insumos y la determinación del monto del capital de trabajo necesario para el funcionamiento normal del proyecto después del periodo de instalación. El resumen de éste se encuentra en la Tabla 8. y cada ítem se discrimina en detalle en los anexos B y C.



**Tabla 8. Presupuesto de inversiones**

<b>1. INVERSIONES FIJAS</b>	<b>(\$)</b>
1.1 NO DEPRECIABLES	
1.1.1 TERRENOS	15.000.000
1.2 DEPRECIABLES	
1.2.1 CONSTRICCIONES Y OBRAS CIVILES	126.888.267
1.2.2 MAQUINARIA Y EQUIPO	25.491.600
1.2.3 MUEBLES Y ENSERES	500.000
1.2.4 OTROS	2.590.800
<b>2. INVERSIONES DIFERIDAS</b>	
2.1 GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	945.000
2.2 IMPREVISTOS	94.500
<b>3. CAPITAL DE TRABAJO</b>	
3.1 MATERIA PRIMA Y MANO DE OBRA	23.992.900
3.2 GASTOS ADMINISTRATIVOS	5.700.000
3.3 GASTOS DE VENTAS	2.400.000
<b>FLUJO DE INVERSIÓN</b>	<b>203.603.067</b>

**6.4.2 Costos de producción.** Durante el periodo de operación se pueden identificar tres tipos de costos; en primer lugar los costos ligados más directamente a la producción del bien, son los costos de fabricación o producción, en segundo lugar los costos administrativos propios de la organización de la empresa; y finalmente los costos causados por efecto de las ventas. En la Tabla 9 se puede apreciar cada uno de estos y los detalles de mano de obra y depreciaciones se encuentran en los anexos D y E de este documento.

**6.4.3 Ingresos.** En un proyecto, los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas del producto o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil, o también por los rendimientos financieros producidos por la colocación de excesos de liquidez. El resumen de este componente de la estructura financiera de este proyecto se encuentra en la Tabla 10.

**6.4.4 Flujo neto de caja.** Es la resultante del flujo neto de inversiones y el flujo de producción y representa en una forma esquemática las salidas y entradas de dinero en efectivo al proyecto, permitiendo aplicar criterios de rentabilidad para conocer la bondad del proyecto desde el punto de vista financiero. (Tabla 11)

**Tabla 9. Costos de operación**

PERIODO	1	2	3	4	5
<b>1. COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
1.1 MATERIA PRIMA	19.040.000	42.150.000	70.800.000	92.730.000	116.400.000
1.2 MANO DE OBRA	6.360.198	20.405.064	21.192.804	22.008.216	22.863.912
1.3 MATERIALES INDIRECTOS	1.295.400	1.295.400	1.295.400	1.295.400	1.295.400
<b>2. OTROS GASTOS INDIRECTOS</b>					
2.1 DEPRECIACIÓN DE FABRICA	10.719.433	10.719.433	10.719.433	10.719.433	10.719.433
<b>3. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
3.1 ADMINISTRACIÓN	3.600.000	3.744.000	3.894.000	4.050.000	4.212.000
3.2 CONTADOR PUBLICO	2.400.000	2.520.000	2.640.000	2.760.000	2.880.000
3.3 PAPELERÍA	3.600.000	3.780.000	3.960.000	4.176.000	4.380.000
3.4 SERVICIOS PÚBLICOS	1.800.000	1.890.000	1.980.000	2.079.000	2.184.000
<b>4. GASTOS DE VENTAS</b>	2.400.000	2.496.000	2.595.840	2.699.673	2.807.660
<b>TOTAL COSTO DE OPERACIÓN</b>	<b>51.215.031</b>	<b>88.999.897</b>	<b>119.077.477</b>	<b>142.517.722</b>	<b>167.742.405</b>

**Tabla 10. Presupuesto de producción**

PERIODO	1	2	3	4	5
<b>1. INGRESOS POR VENTAS</b>	35.000.000	107.400.000	232.176.000	318.945.600	412.706.400
<b>2 COSTO TOTAL</b>	40.495.598	78.280.464	108.358.044	131.798.289	157.022.972
<b>3. UTILIDAD BRUTA ANTES DE IMPUESTOS</b>	-5.495.598	29.119.536	123.817.956	187.147.311	255.683.428
<b>4. IMPUESTOS (33%)</b>	-1.813.547	9.609.447	40.859.925	61.758.613	84.375.531
<b>5. UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS</b>	-3.682.051	19.510.089	82.958.031	125.388.698	171.307.897
<b>6. RESERVA LEGAL (10%)</b>	-368.205	1.951.009	8.295.803	12.538.870	17.130.790
<b>7. UTILIDAD POR DISTRIBUIR</b>	-3.313.846	17.559.080	74.662.227	112.849.829	154.177.107
<b>8. + DEPRECIACIONES</b>	10.511.533	10.511.533	10.511.533	10.511.533	10.511.533
<b>9. + AMORTIZACIÓN DIFERIDOS</b>	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900
<b>10. + RESERVA LEGAL</b>	-368.205	1.951.009	8.295.803	12.538.870	17.130.790
<b>FLUJO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>7.037.383</b>	<b>30.229.522</b>	<b>93.677.464</b>	<b>136.108.132</b>	<b>182.027.330</b>

**Tabla 11. Flujo neto de caja**

PERIODO	1	2	3	4	5
1. FLUJO DE INVERSIÓN	203.603.067				
2. FLUJO DE PRODUCCIÓN	7.037.383	30.229.522	93.677.464	136.108.132	182.027.330
3. FLUJO NETO DE CAJA	-196.565.685	30.229.522	93.677.464	136.108.132	182.027.330

**6.4.5 Balance general.** Muestra la situación financiera en que se encuentra la empresa en un momento determinado y presenta en forma resumida el total de activos, pertenencias, deudas y patrimonios. (Tabla 12)

**6.4.6 Estado de resultados.** También conocido como estado de perdidas y ganancias ó P&G. Muestra ordenada y detalladamente la forma como se obtuvo el resultado del ejercicio durante un periodo determinado. (Tabla 13)

**6.4.7 Indicadores de rentabilidad.** La tarea de evaluar a través de indicadores financieros consiste en medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes en la formulación del proyecto y convertirlas en cifras financieras con el fin de obtener indicadores útiles para medir su bondad. Varias de las definiciones y formulas de éstos se encuentran en el componente teórico del presente estudio, pero como criterios de decisión interesa en particular el calculo del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación beneficio costo (B/C), partiendo de una tasa de oportunidad (TO) del 20%.

Dicha tasa de oportunidad (TO) es un valor porcentual de referencia respecto a planes de negocios del sector acuícola en la región, como el presentado por Guerrero y Jojoa<sup>122</sup>, quienes utilizan una tasa de oportunidad del 20%. Así mismo, Quintero<sup>123</sup> emplea una tasa de oportunidad del 18% en su plan de negocios.

<sup>122</sup> GUERRERO, Claudia y JOJOA, Oscar. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una curtiembre de piel de pescado en el municipio de Pasto. Pasto, 2009. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. p. 125. 167p.

<sup>123</sup> QUINTERO, Shirley. Plan de negocios para la producción y comercialización de pescado condimentado, en la ciudad de San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Pasto, 2009. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. p. 129. 153p.

**Tabla 12. Balance general**

<b>ACTIVOS</b>		
<b>Activos corrientes</b>		
Materia prima y mano de obra	\$23.992.900	
Gastos administrativos	\$5.700.000	
Gastos de ventas	\$2.400.000	
Total activos corrientes		\$32.092.900
<b>Activos fijos</b>		
Terrenos	\$15.000.000	
Construcciones y obras civiles	\$126.888.267	
Maquinaria y equipo	\$25.491.600	
Muebles y enseres	\$500.000	
Otros	\$2.590.800	
Total activos fijos		\$170.470.667
<b>Activos diferidos</b>		
Gastos de funcionamiento	\$945.000	
Imprevistos	\$94.500	
Total activos diferidos		\$1.039.500
<b>Total activos</b>		<b>\$203.603.067</b>
<b>PASIVOS</b>		
<b>Pasivo a largo plazo</b>		
Prestamos por pagar	\$0	
Total pasivo a largo plazo		\$0
<b>PATRIMONIO</b>		
Capital	\$203.603.067	
Total patrimonio		\$203.603.067
<b>Total pasivo mas patrimonio</b>		<b>\$203.603.067</b>

• **Valor Presente Neto.** El valor presente corresponde a la diferencia entre el valor presente de los ingresos y el valor presente de los egresos. Se expresa mediante la siguiente formula:

$$VPN = -P + \left( \frac{FNE1}{(1+i)} \right) + \left( \frac{FNE2}{(1+i)^2} \right) + \left( \frac{FNE3}{(1+i)^3} \right) + \left( \frac{FNE4}{(1+i)^4} \right) + \left( \frac{FNE5}{(1+i)^5} \right)$$

Donde:

FNE = flujo neto de efectivo del año n

P = inversión inicial

i = tasa de interés de referencia que corresponde a la tasa de oportunidad a la que aspiran los socios la cual es del 20%

$$VPN = \$16.256.905,45$$

**Tabla 13. Estado de resultados**

	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
<b>Inversiones</b>						
Terrenos	15.000.000					
Obras civiles	126.888.267	6.344.413	6.344.413	6.344.413	6.344.413	6.344.413
Maquinaria y equipo	25.491.600	2.771.720	2.771.720	2.771.720	2.771.720	2.771.720
Muebles y enseres	500.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Otros	2.590.800	1.295.400	1.295.400	1.295.400	1.295.400	1.295.400
Diferidos	1.039.500	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900
Capital de trabajo	32.092.900					
Depreciación y amortización	10.511.533	10.719.433	10.719.433	10.719.433	10.719.433	10.719.433
<b>Total inversión</b>	<b>214.114.601</b>					
Ingresos por ventas		35.000.000	107.400.000	232.176.000	318.945.600	412.706.400
Costo total		40.495.598	78.280.464	108.358.044	131.798.289	157.022.972
Utilidad bruta antes de impuestos		-5.495.598	29.119.536	123.817.956	187.147.311	255.683.428
Impuestos (33%)		-1.813.547	9.609.447	40.859.925	61.758.613	84.375.531
Utilidad después de impuestos		-3.682.051	19.510.089	82.958.031	125.388.698	171.307.897
Reserva legal (10%)		-368.205	1.951.009	8.295.803	12.538.870	17.130.790
Utilidad por distribuir		-3.313.846	17.559.080	74.662.227	112.849.829	154.177.107
Depreciaciones		10.511.533	10.511.533	10.511.533	10.511.533	10.511.533
Amortización diferidos		207.900	207.900	207.900	207.900	207.900
Reserva legal		-368.205	1.951.009	8.295.803	12.538.870	17.130.790
<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>-214.114.601</b>	<b>7.037.383</b>	<b>30.229.522</b>	<b>93.677.464</b>	<b>136.108.132</b>	<b>182.027.330</b>

- **Tasa Interna de Retorno.** Es la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto será apenas aceptable, se constituye pues en un valor crítico que representa la menor rentabilidad que el inversionista esta dispuesto a aceptar. Se calcula a través de la siguiente formula:

$$VPN = VPI - VPE = 0$$

Donde:

VPN = valor presente neto

VPI = valor presente de los ingresos

VP = valor presente de los egresos

Se determina a través de prueba y error haciendo variar la tasa de interés hasta obtener la igualdad de la ecuación.

$$TIR = 23,5\%$$

- **Relación beneficio costo.** La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultados, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto (Tabla 14).

$$B/C = \frac{VPN \text{ ingresos}}{VPN \text{ egresos}}$$

**Tabla 14. Cálculo de la relación B/C**

<b>Año</b>	<b>VPE</b>	<b>VPI</b>
1	203.603.067	5.864.486
2		20.992.724
3		54.211.495
4		65.638.567
5		73.152.701
<b>Total</b>	<b>203.603.067</b>	<b>219.859.973</b>
<b>B/C</b>		<b>1,080</b>

- **Periodo de recuperación de la inversión.** Consiste en hallar el punto temporal en el horizonte del proyecto en el cual se hace efectiva la recuperación del capital invertido en los inicios del proyecto. Al realizar el análisis respectivo se encontró que dicho punto esta entre los años tercero y cuarto, y una regresión lineal simple señaló que el periodo de recuperación de la inversión será en 3,6 años.

**6.4.8 Discusión de los indicadores financieros.** A través del cálculo del valor presente neto, que fue de \$16.256.905,45, podemos inferir que el proyecto es ventajoso para personas o empresas que posean tasas de oportunidad inferiores al 23,5%, que es la tasa interna de retorno del proyecto.

En vista de que el valor presente neto es mayor a cero, el proyecto es conveniente y genera \$16.256.905,45 una vez superada la inversión inicial al cabo de cinco años. Valores presentes netos iguales o inferiores a cero indican que el proyecto es indiferente o inconveniente respectivamente.

Con base a la TIR se puede afirmar que el retorno del proyecto es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional, por lo tanto resulta llamativo. El capital invertido se recuperaría a la vuelta de 3,6 años de marcha de la empresa.

Respecto a la relación beneficio costo el resultado es mayor que 1, lo que significa que los ingresos netos son superiores a los egresos netos. En otras palabras, los beneficios (ingresos) son mayores a los sacrificios (egresos) y, en consecuencia, el proyecto generará utilidad. Para el caso, por cada peso que se invierta se recuperará el peso invertido más 80 centavos adicionales.

## **6.5 ANALISIS DOFA**

**6.5.1 Análisis Externo.** Se compone de las oportunidades y las amenazas a la que se enfrenta la empresa, descritas a continuación:

- **Amenazas**

- Competidor en Estados Unidos cobijado por los beneficios arancelarios promulgados por el ATPDEA.
- Existe actualmente una negociación en curso respecto al Acuerdo Comercial entre la Unión Europea y los Países Andinos, lo que implicaría mejores condiciones comerciales para el país competidor Dinamarca.
- Los competidores suman varios años de experiencia dentro del sector específico
- No se pueden controlar condiciones climáticas adversas. Existirá el riesgo de desbordamiento de la fuente de agua, o arrastres de tierra y escorrentías que no pueden ser corregidos por el sistema.
- El ingreso de alguna entidad patógena por el alto nivel de movimiento entre países generado por la actividad.
- Las empresas competidoras tienen varias líneas genéticas y están optimizando varios caracteres fuera de la tasa de crecimiento.
- A la competencia se le facilita el trámite de certificaciones sanitarias al tener a la mano centros de diagnóstico especializados y de altos estándares de calidad.
- La competencia tiene mayor control sobre variables ambientales al trabajar los animales a través de sistemas computarizados.
- La trucha arco iris es una especie nativa de los Estados Unidos
- Rapidez y disponibilidad de los avances tecnológicos en acuicultura

- Ausencia total de control por parte de las entidades estatales sobre la entrada de ovas embrionadas al país.

- Desarrollo incipiente del sector específico

- Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial de Pasto se contempla la internacionalización del aeropuerto Antonio Nariño. Esto facilitaría las importaciones de ovas embrionadas de trucha hacia el municipio de Pasto.

- **Oportunidades**

- Retrasos de los vuelos aéreos

- Competidor en Dinamarca no tiene preferencias arancelarias con Colombia

- El Sistema Generalizado de Preferencias (SGP) y el mercado de la Unión Europea favorece comercialmente al país en desarrollo por la connotación no recíproca de este sistema. Con lo anterior es menos ventajoso exportar a Colombia, como lo hace Dinamarca.

- La mano de obra es más costosa en Estados Unidos y los países Europeos que en Colombia.

- La trucha arco iris en Colombia viene de un proceso de adaptación a las condiciones tropicales del país de 70 años por ser ésta la especie pionera en el país del cultivo en agua dulce.

- El gobierno nacional ofrece mayores oportunidades de creación de empresa a los profesionales recién egresados a través de convocatorias públicas para acceder a ayudas económicas con carácter no reembolsable.

- Colombia es un país tropical por lo cual los ciclos reproductivos son más cortos por lo que es innecesario el uso de mecanismos de estimulación y regulación del ciclo sexual.

- Colombia se encuentra dentro de los ocho países con mayor disponibilidad de recursos hídricos en el mundo

- Los requerimientos de ovas embrionadas en el país conservan cierta estabilidad que no les confiere un carácter pasajero dentro del mercado.

**6.5.1 Análisis Interno.** Incluye las debilidades y las fortalezas que tiene la empresa, que son:



- **Debilidades**

- No existe capital propio, hay la necesidad de competir por fondos de incentivo a la gestión empresarial que ofrece el estado o en su defecto, recurrir a inversionistas.
- Prejuicio del comprador por ovas embrionadas extranjeras bajo la percepción de que si es importada es de mejor calidad
- El comprador no es conciente de los perjuicios del ingreso de material biológico extranjero, por lo cual lo seguirá haciendo hasta que no se le de una alternativa viable desde el punto de vista productivo y de calidad
- La competencia son multinacionales de amplio recorrido en el área a quienes se aducen buenos estándares de calidad
- No hay experiencia en el ramo de la actividad
- No existen en el país ensayos a nivel industrial de la práctica de técnicas de manipulación del sexo para producción monosexual.

- **Fortalezas**

- No hay reporte en la actualidad de una empresa que este dedicada exclusivamente a la producción de ovas embrionadas en la región.
- Está eliminada la intermediación
- Posibilidades de exportación
- Precios menores por el ahorro en los costos de transporte respecto a la competencia
- La planificación que le concede la elaboración previa de este plan de negocios.
- Los profesionales detrás del proyecto son Ingenieros en Producción Acuícola lo que otorga especificidad y pertinencia sobre el conocimiento técnico.
- Existe accesibilidad a las materias primas a precios adecuados
- La ubicación es la apropiada para el mercado objetivo que se propone en este documento

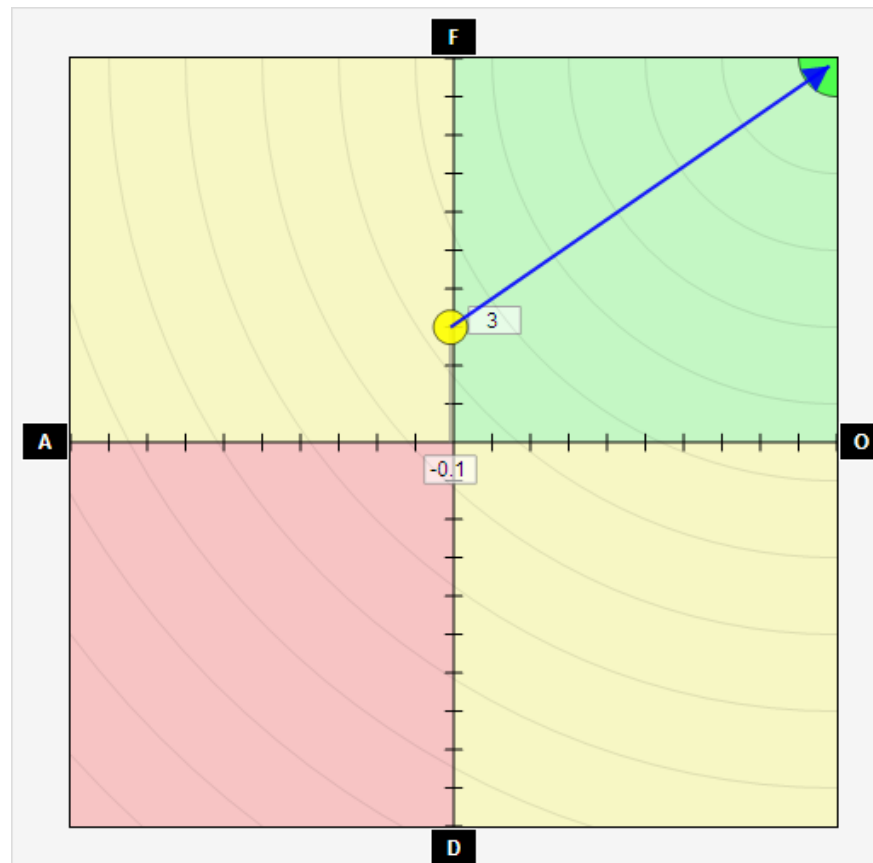
- Se dispone de equipos necesarios para la producción de ovas embrionadas y es viable su consecución.
- El tiempo transcurrido para la entrega del producto
- Asistencia personalizada
- Existe un plan de mejoramiento genético
- Existe un plan de producción solo hembras
- Existe un sistema para la homogenización de las ovas

**Figura 6. Cuadrantes DOFA**

<b>Fortalezas</b>		Peso	<b>Debilidades</b>		Peso
Especificidad en el área del conocimiento (profesionales en acuicultura)	7		Liderazgo en el mercado de los competidores	8	
Asistencia personalizada	9		Experiencia	3	
Distribución libre de intermediación	9		Conocimiento del productor de las amenazas del ingreso de material biológico externo	2	
Ubicación Geográfica	8		Percepción positiva del productor por el producto extranjero	8	
Acceso a materias primas	7		Capital inicial para la puesta en marcha de la empresa	5	
Precio competitivo	9		Posicionamiento en el mercado	2	
Plantas y equipamiento	5				
La dedicación exclusiva a la actividad es relativamente nueva en el país	3				
Liderazgo en nicho de mercado	8				
Tiempo de entrega del producto	7				
Proceso de planificación previo al montaje y puesta en marcha de la empresa	6				
Calidad del producto (mejoramiento genético, homogeneidad de lotes, lotes monosexo)	6				
Posibilidades de expansión a nuevos mercados	1				
<b>Total</b>	<b>85</b>		<b>Total</b>	<b>28</b>	

Oportunidades		Amenazas	
	Peso		Peso
Estabilidad en la demanda de carne de trucha	8	Monopolio en la provisión de materia prima	7
Acceso a convocatorias públicas para competir por incentivos a la generación de empresa Colombiana	7	Ingreso de algún agente etiológico a Colombia	4
Mano de obra	9	Presencia de estamentos públicos colombianos en la regulación sanitaria del ingreso de material biológico externo	1
Vuelos aéreos internacionales	4	Certificaciones sanitarias	3
Preferencias arancelarias de los países de la Unión Europea	1	Velocidad y disponibilidad de los avances tecnológicos en acuicultura	3
Adaptabilidad de la trucha en Colombia	6	Experiencia	9
Alcances del Sistema Generalizado de Preferencias (SGP)	1	Control de variables ambientales	8
Ciclo productivo de la trucha	9	Variedad de caracteres para mejorar	3
Disponibilidad mundial del recurso hídrico	2	Riesgo por condiciones climáticas adversas	1
		Procedencia original de la trucha	2
		El ATPDEA firmado con Estados Unidos	2
		Negociación en curso de Acuerdo Comercial ente la Unión Europea y los Países Andinos	2
		Desarrollo incipiente de la producción de ovas embrionadas de trucha en Colombia	2
		Variedad de líneas genéticas	2
		Internacionalización del Aeropuerto Antonio Nariño en el municipio de Pasto	1
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>Total</b>	<b>50</b>

Figura 7. Gráfico DOFA



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que la demanda de ovas embrionadas de trucha arco iris en el municipio de Pasto es de 362.500 ovas al mes. Estas provienen en su mayoría de la empresa Aquasearch-Dinamarca y en un menor porcentaje de la empresa Troutlodge-Estados Unidos.
- El producto tiene una demanda satisfecha, por tanto se puede incursionar en el mercado a través de la figura de demanda por sustitución puesto que la cercanía a los consumidores permite disminuir los costos de transporte.
- De acuerdo con la ubicación de los consumidores potenciales el proyecto debe ejecutarse en el municipio del Encano. Adicionalmente, la abundancia de recursos hídricos, acompañado de condiciones ambientales apropiadas para ejecutar esta actividad permitirían una producción óptima.
- Se determinó que en los centros de producción, el tipo de semilla más adecuado es el de animales 100% hembras, porque revisten mejores tasas de crecimiento. Esto se adapta a las condiciones de comercialización del producto (<700g) por lo que se descarta la utilización de semilla triploide.
- El estudio arroja que la técnica más apropiada para la obtención de lotes 100% hembras es a través del cruce de machos funcionales (neomachos) con hembras normales.
- El método de cría selectiva más aproximado a las necesidades de este proyecto es el de selección individual porque es la técnica más sencilla, la que implica menores costos y la más indicada cuando las heredabilidades, como la tasa de crecimiento, son superiores al 0,25.
- Durante el proceso de reproducción y selección genética se obtendrán dos subproductos: alevinos y carne en canal. Estos serán comercializados para aumentar la rentabilidad del negocio y aprovechar la infraestructura.
- Partiendo del análisis económico, se determinó que se necesita un presupuesto de inversión de \$203.603.067. Este incluye las inversiones fijas (terrenos, obras civiles, maquinaria y equipo, muebles y enceres), las inversiones diferidas (gastos de funcionamiento) y el capital de trabajo.

- El valor presente neto del proyecto fue de \$16.256.905,45, es mayor a uno por tanto es recomendable para el inversionista.
- Con base a la tasa interna de retorno se puede afirmar que el retorno del proyecto es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional, por lo tanto resulta llamativo.
- La relación beneficio costo fue de 1,08, lo que indica que por cada peso que se invierta se recuperará el peso invertido más 8 centavos adicionales.
- Los \$203.603.067 del capital invertido al inicio del proyecto se podrán recuperar al cabo de 3,6 años; una vez se ponga en marcha la empresa.
- La situación actual favorece la creación de la empresa debido a que el análisis externo e interno de la matriz DOFA se inclina más hacia el cuadrante de las oportunidades y fortalezas que al de las amenazas y debilidades.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

- Los recursos técnicos y tecnológicos propician la implementación de una empresa productora de semilla nacional de trucha arco iris en el país, por tanto se recomienda fomentar la creación de lotes de reproductores nacionales en Colombia.
- Realizar este estudio partiendo de una empresa que cuente con las instalaciones requeridas puesto que los costos de inversión en terrenos y obras civiles son elevados.
- Hacer una evaluación con todo el rigor científico de los parámetros productivos de la semilla nacional versus la semilla importada para definir cuál de estas es más atractiva en términos productivos.
- Comenzar a emplear semilla nacional puesto que la semilla traída del exterior podría desencadenar un problema sanitario debido la introducción de organismos patógenos en el medio.

## BIBLIOGRAFÍA

ALCARAZ, Rafael. El emprendedor de éxito: guía de planes de negocios. 2 ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2001. p. 71.

ALVARADO, Herminia y BASTARDO, Hilda. Producción de truchas en Venezuela [en línea]. Edición Internet. Caracas (Venezuela): 2008 [citado julio de 2009]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.ceniap.gov.ve /bdigital/fdivul/fd09/texto/producción truchas.html](http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd09/texto/producción_truchas.html)>.

BARQUERO, José; RODRÍGUEZ, Carlos y BARQUERO, Mario. Marketing de Clientes ¿Quién se ha llevado a mi cliente?. 2 ed. Barcelona: Interamericana, 2007. p. 1.

BLANCO, Carmen. La trucha: cría industrial. Madrid, España: Mundi prensa, 1994. p. 48.

BONTA, Patricio y FARBER, Mario. 199 preguntas sobre marketing y publicidad. Bogotá: Editorial Norma, 2002.168p.

BORELLO, Antonio. El plan de negocios. Zaragoza: McGraw-Hill Interamericana, 2000.194p.

BRETON, Bernard. El cultivo de la trucha. Barcelona: Omega, 2007. 388p.

BUXADÉ, Carlos. Producción animal acuática. En: Zootecnia, bases de producción animal Tomo XIII. Mundiprensa, 1997. 376p.

CANTOR, Fernando. Manual de producción de trucha [en línea]. Secretaria de desarrollo rural. Puebla (México): 2007 [citado 19 abril de 2009]. disponible en Internet <URL:[http://www.sdr.gob .mx/beta1/index2.php](http://www.sdr.gob.mx/beta1/index2.php)>

CARBONE, Liliana. Vivencias del desarrollo: análisis de las actuaciones de los beneficiarios sobre dos programas de desarrollo en Colombia [en línea]. Cuadernos de Desarrollo Rural. Colombia: 2004 [citado julio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos\\_user/documentos/revista52/65\\_75.pdf](http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos_user/documentos/revista52/65_75.pdf)>

COLOMBIA. GOBERNACIÓN DE NARIÑO. Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en el departamento de Nariño: Secretaria de agricultura y medio ambiente. Pasto, Colombia: 2009.

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER). Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia. Colombia [en línea]. Edición Internet. Bogota (Colombia): 2009 [citado en 26 febrero de 2009]. Disponible en Internet:< URL:[http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/documentos/Acuerdo\\_Piscicultura.pdf](http://www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/documentos/Acuerdo_Piscicultura.pdf) >.

COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA. Fundamentos de acuicultura continental. Bogota: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2001. 423p.

CONGRESO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL. (2º: 2003: Lima). Memorias del congreso nacional de estudiantes de ingeniería civil. Lima: 2003.

CONTRERAS, Marco. Formulación y evaluación de proyectos. Bogotá: Editorial UNAD, 2004. 592p.

CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL (CCI). Trucha arco iris en Colombia: Estructura y costos de producción [en línea]. Edición Internet. Bogota (Colombia): 2009 [citado en 28 marzo de 2009]. Disponible en Internet:< URL:[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200946111918\\_Boletin13.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200946111918_Boletin13.pdf)>.

CRIOLLO, Roberto; MORA, Amanda y RODRÍGUEZ, Hugo. Evaluación de parámetros físico-químicos como indicadores del grado de eutroficación del lago Guamués, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, Colombia. Pasto, 2001 Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. 108p.

CHÁVEZ, Diego. Diagnostico de producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en diferentes corregimientos del municipio de Pasto. Pasto, Colombia: Alcaldía Municipal, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico, 2007. 37p.

CUBERO, José Ignacio. Introducción a la mejora genética vegetal. 2 ed. Madrid, España: Mundi prensa, 2003. 565p.

DIAZ, N.F. NEIRA, R. Biotecnología aplicada a la acuicultura: biotecnologías clásicas aplicadas a la reproducción de especies cultivadas. En: Revista de la facultad de ciencias agronómicas. Vol. 32, No.1 (Enero - Abril 2005).

ECUADOR. CÁMARA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA DE GUAYAS. Plan de negocios: División de proyectos [en línea]. Edición Internet. Guayaquil (Ecuador): 2003 [citado en junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL:<http://www.capig.org.ec/divisionProyectos/documentacion/index.html>>.

EMPRENEDORS-e. Manual del plan de negocios [en línea]. Edición Internet. Asunción (Paraguay): 2001 [citado en 3 marzo 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.emprendors-e.gencat.es>>.

FISCHER, Laura y ESPEJO, Jorge. Mercadotecnia. 3 ed. Bogotá: Mc Graw Hill, 2001. 504p.

FLORES, Jesús. Manual para elaborar plan de negocios [en línea]. Edición Internet. Santa Cruz (Bolivia): 2006 [citado en 10 marzo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/manual-para-elaborar-plan-de-negocios/manual-para-elaborar-plan-de-negocios.pdf>>.

FUNDACIÓN ANDRÉS ARBOLEDA. Concepto y clasificación de empresa [en línea]. Edición Internet. Bogotá (Colombia): 2008 [citado en junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.monografias.com/trabajos21/clasificacion-empresas/clasificacion-empresas.shtml>>.

GUERRERO, Claudia y JOJOA, Oscar. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una curtiembre de piel de pescado en el municipio de Pasto. Pasto, 2009. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. 167p.

HUET, Marcel. Tratado de piscicultura. Madrid, España: Mundiprensa, 1983. 749p.

MARIN, Carlos. Reproducción peces aguas frías trucha arco iris [en línea]. Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia): 2007 [citado 8 abril de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://kogi.udea.edu.co/talleres/Producci%C3%B3n%20acuicola/TRUCHASKALOMAAlunes.ppt#288,1,Diapositiva1>>.

MARSTIO, Tuija. Manual para escribir un plan de negocios: proyecto SUCOF. Ministerio de relaciones exteriores de Finlandia: departamento de cooperación internacional para el desarrollo. Colombia: 1999 [citado junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.uaovirtual.edu.co/mipymes/Documentos/Planes%20de%20Negocio/busplan\\_esp.pdf](http://www.uaovirtual.edu.co/mipymes/Documentos/Planes%20de%20Negocio/busplan_esp.pdf)>

MEDINA, Julia y TOVAR, Deicy. Comportamiento de la oferta y de la demanda de pescado fresco, durante el tercer trimestre de 2007 en la ciudad de San Juan de Pasto, Colombia. Pasto, 2007. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. 117p.



MEJORA GENÉTICA EN ACUICULTURA. (2º: 1999: La Coruña). Libro de Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Genética. La Coruña: septiembre de 1999. 443p.

MENDEZ, Rafael. Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores. 3 ed. Bogotá: Quebecor World, 2004. 352p.

MERINO, María. El cultivo de la trucha [en línea]. Instituto Colombiano De Desarrollo Rural. Colombia: 2006 [citado en 15 febrero 2009] Disponible en Internet: <URL:<http://www.corpoica.gov.co/sitioweb/Archivos/Publicaciones/elcultivodelatruchaarco.pdf>>

MIRANDA, Juan. Gestión de proyectos. 4 ed. : Bogotá, Colombia: MM Editores, 2001. 438p.

MITJANA, Olga y CLAVERO, José. La trucha [en línea]. Prames. Aragón (España): 2002 [citado en 16 febrero de 2009]. Disponible en Internet: <URL: [http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/PE\\_SCA/DOCUMENTOS\\_INTERES/MAQUETA+TRUCHA.PDF](http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/PE_SCA/DOCUMENTOS_INTERES/MAQUETA+TRUCHA.PDF)>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE). Código sanitario para los animales acuáticos [en línea]. Edición Internet. Paris (Francia): 2008 [citado en 13 febrero 2009]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.oie.int/esp/normes/fcode/es\\_chapitre\\_1.4.1.htm](http://www.oie.int/esp/normes/fcode/es_chapitre_1.4.1.htm)>.

PABÓN, César. Formulación de un plan de negocios para el montaje de una comercializadora de pescado de aguas cálidas y medias en el municipio de Samaniego, Nariño, Colombia. Pasto, 2007. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. 134p.

PERÚ. MINISTERIO DE PESQUERÍA. Piscicultura de la trucha [en línea]. Edición Internet. Lima (Perú): 2004 [citado 18 febrero de 2009] Disponible en Internet: <URL:<http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctrucha.pdf>>.

PILLAY, T.V.R. Acuicultura: principios y prácticas. Balderas, México: Limusa, 1997. 503p.

PONZONI, R.W; ACOSTA, B.O. y PONNIAH, A.G. Development of aquatic animal genetic improvement and dissemination programs: current status and action plans. The World Fish Center, 2006. 114p.

QUINTERO, Shirley. Plan de negocios para la producción y comercialización de pescado condimentado, en la ciudad de San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Pasto, 2009. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de recursos hidrobiológicos. 153p.

RESTREPO, Carlos y RODRÍGUEZ, Juan. Contabilidad en las organizaciones: el concepto de empresa y sus clasificaciones [en línea]. Comunidad de aprendizaje SENA. Colombia: 2009 [citado junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.senavirtual.edu.co>>.

ROSADO, Rafael. Consideraciones sobre la producción nacional de semilla de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) [en línea]. Edición Internet. Pasto (Colombia): 2007 [citado en 7 abril 2009]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.udenar.edu.co/acuicola/revista/archivo/a3\\_vol3/conf8.pdf](http://www.udenar.edu.co/acuicola/revista/archivo/a3_vol3/conf8.pdf)>

SALAZAR, Roberto y SANCHÉZ, Iván. Infraestructura hidráulica para acuicultura. Universidad de Nariño, Facultad de ciencias pecuarias, Programa de ingeniería en producción acuícola. Pasto, Colombia: UDENAR, 2007. 333p.

SALGADO, Carlos. Alternativas a la explotación forestal en la cuenca alta del Río Guamués, Colombia [en línea]. Edición Internet. 1996 [citado en julio de 2009]. Disponible en Internet: <URL:<http://base.d-p-h.info/en/fiches/premierdph/fiche-premierdph-2928.html>>.

SCHWEIZER, Luciano. Pauta para elaborar su plan de negocios: material del emprendedor [en línea]. GFA Management GmbH. Chile: 2002 [citado junio de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.gfa-group.de/>>

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (Colombia). Guía para la elaboración del plan de negocios [en línea]. Edición Internet. Medellín (Colombia): 2007 [citado en 27 mayo de 2009] Disponible en Internet: <URL:<http://www.scribd.com/doc/2972527/Guia-para-la-Formulacion-Plan-de-Negocios>>

Sistema de información de precios y mercados para la producción acuícola y pesquera: trucha arco iris en Colombia, estructura y costos de producción [en línea]. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Colombia: 2009 [citado octubre de 2009]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_agronet/200946111918\\_Boletin13.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/200946111918_Boletin13.pdf)>

TAVE, Douglas. Programas de cría selectiva para piscifactorías de tamaño medio. En: FAO Documentos técnicos de pesca - T352. Oregón, Estados Unidos: 1996 [citado 5 mayo de 2009]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.fao.org/docrep/field/009/v8720s/V8720S00.htm#TOC>>.

TIMMONS, Michael; EBELING, James; WHEATON, Fred; SUMMERFELT, Steven y VINCI, Brian. Sistemas de recirculación para la acuicultura. Santiago de Chile: Fundación Chile, 2002. 747p.

TOLEDO, Isabel; VIVAR, Valia y MUGA, Claudia. Ciclo gonadal de hembras reproductoras de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) en la piscicultura de Río Blanco [en línea]. Edición Internet. Los Andes (Chile): 1994 [citado junio 26 de 2009]. Disponible en Internet: <URL:[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_artt\\_ext&pid=S0717-71781994002200004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_artt_ext&pid=S0717-71781994002200004&lng=es&nrm=iso)>.ISSN 0717-7178.>

WHEATON, Fredrick. Acuicultura, diseño y construcción de sistemas. México: AGT Editor, 1993. 704p.

# **ANEXOS**

**Anexo A. Encuesta dirigida a los productores de alevinos de trucha arco iris en el municipio de Pasto, Colombia**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA**

**OBJETIVO.** Determinar la demanda de ovas de trucha arco iris en el municipio de Pasto, Colombia.

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_  
Ubicación de la explotación: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué cantidad de ovas embrionadas requiere para su explotación?

Menor a 20000                    \_\_\_  
De 20001 a 50000            \_\_\_  
De 50001 a 100000         \_\_\_  
Más de 100000                \_\_\_

2. ¿Cuántos alevinos mensuales produce?

Menor a 20000                    \_\_\_  
De 20001 a 50000            \_\_\_  
De 50001 a 100000         \_\_\_  
Más de 100000                \_\_\_

3. La empresa que le suministra las ovas embrionadas es de:

Colombia                            \_\_\_  
Sur América                        \_\_\_  
Centro América                    \_\_\_  
Norteamérica                       \_\_\_  
Europa                                \_\_\_

4. Las ovas que usted adquiere provienen de:

Colombia                            \_\_\_  
Sur América                        \_\_\_  
Centro América                    \_\_\_  
Norteamérica                       \_\_\_  
Europa                                \_\_\_

5. ¿Con que frecuencia realiza pedidos de ovas?

- a) Semanal \_\_\_      b) Quincenal \_\_\_      c) Mensual \_\_\_      d) Trimestral \_\_\_  
e) Semestral \_\_\_      f) Anual \_\_\_      g) Otro \_\_\_      ¿Cual? \_\_\_\_\_

6. ¿A qué precio compra usted las ovas? (pesos/unidad)

- \$50 \_\_\_  
\$60 \_\_\_  
\$70 \_\_\_  
\$80 \_\_\_  
\$90 \_\_\_  
\$100 \_\_\_  
Más de \$100 \_\_\_

7. ¿Representa para usted un inconveniente el tiempo transcurrido desde el pedido hasta la entrega de las ovas?

SI \_\_\_      NO \_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

8. ¿La empresa proveedora asegura la disponibilidad de ovas permanentemente?

SI \_\_\_      NO \_\_\_

9. Si la respuesta a la anterior pregunta fue NO, ¿en que meses del año tienen disponibilidad? \_\_\_\_\_

10. ¿Se presenta mortalidad en las ovas recién llegadas?

SI \_\_\_      NO \_\_\_

11. Si se presentan mortalidades, ¿Cuál es el porcentaje o la cantidad de ovas muertas?

- Menor a 25%      \_\_\_  
Entre 26 a 50%      \_\_\_  
Entre 51 a 75%      \_\_\_  
Entre 76 a 100%      \_\_\_

12. ¿Cuál es el porcentaje o la cantidad de ovas muertas al final del periodo de incubación?

- Menor a 25%      \_\_\_  
Entre 26 a 50%      \_\_\_  
Entre 51 a 75%      \_\_\_  
Entre 76 a 100%      \_\_\_  
Entre 76 a 100%      \_\_\_

13. ¿Cómo definiría la calidad de las ovas que adquiere?

- a) Excelente \_\_\_      b) Buena \_\_\_      c) Regular \_\_\_      d) Mala \_\_\_

**14.** Los mayores problemas encontrados en la calidad de las ovas corresponden a:

Problemas sanitarios	___	
Baja sobrevivencia	___	
Ninguno	___	
Otros	___	¿cuales? _____

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15.** Durante fase larval ha tenido problemas:

Problemas sanitarios	___	
Malformaciones	___	
Baja sobrevivencia	___	
Ninguno	___	
Otros	___	¿cuales? _____

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**16.** ¿Cuales son las quejas mas frecuentes de los compradores de sus alevinos?

Mortalidades altas	___	
Bajo crecimiento	___	
Malformaciones	___	
Ninguna	___	
Otras	___	¿cuales? _____

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**17.** ¿Usted compraría ovas producidas en la región?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

**COMENTARIOS Y SUGERENCIAS:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo B. Inversiones fijas

<b>CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES SALA DE ALEVINAJE Y ESTABULACIÓN</b>					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	TOTALES	
				VR.UNIT(\$)	VR.TOTAL(\$)
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
	Campamento	m2	15,00	100000,00	1.500.000,00
	Estudio Topográfico	m2	5000,00	150,00	750.000,00
	Excavación	m2	291,84	5000,00	1.459.200,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>				
	Viga de cimentación 0,25 x 0,25 CTO 3000	m3	199,80	26125,35	5.219.845,53
	<b>Columnetas 0,15 * 0,2</b>	<b>ML</b>	<b>103,80</b>	<b>68658,23</b>	<b>7.126.724,27</b>
	Placa de contrapiso	m2	251,36	22369,18	5.622.716,70
	Viga canal 0,3 x 0,3 con placa e=10cm	ML	44,70	103971,73	4.647.536,27
	Zapatas de 0,5 x 0,5 x 0,3 Ref 8No4 L=0,7	Und	12,00	53489,95	641.879,39
<b>3</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				
	Muro en soga	m2	180,76	23109,00	4.177.182,84
	Cajas de inspección 0,6 x 0,6	UND	2,00	76801,33	153.602,66
<b>4</b>	<b>PAÑETES</b>				
	Repello afinado muros	m2	290,00	8966,08	2.600.162,04
	Esmaltado impermeabilizado	m2	134,96	2988,00	403.260,48
<b>5</b>	<b>INSTALACIÓN SANITARIA</b>				
	Tubería sanitaria de 4"	ML	28,26	16733,00	472.874,58
	Tee sanitaria de 4"	Und	14,00	6189,00	86.646,00
	Codo sanitario de 90 x 4"	Und	2,00	8028,00	16.056,00
	Tubería sanitaria de 3"	ML	15,20	12019,00	182.688,80
	Unión sanitaria de 3"	Und	16,00	1950,00	31.200,00
	Buje sanitaria de 4" x 3"	Und	16,00	4950,00	79.200,00
	Tubería sanitaria de 3"	ML	19,60	12019,00	235.572,40
<b>6</b>	<b>INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>				
	Tubería sanitaria de 2"	ML	4,80	7950,00	38.160,00
	Unión sanitaria de 2"	UND	16,00	1350,00	21.600,00
	Válvula universal cierre rápido PVC	UND	16,00	46066,00	737.056,00
<b>7</b>	<b>CUBIERTA</b>				
	Entramado Teja de zinc	m2	139,23	24720,00	3.441.765,60
	Instalación Teja de zinc	m2	139,23	5550,00	772.726,50
	Tejas de zinc	m2	139,24	12363,17	1.721.447,33
<b>8</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
	Luminarias	Und	4	16800,00	67.200,00
	Salida Toma doble	Und	2	39783,08	79.566,15
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>42.285.869,54</b>



SALA DE INCUBACIÓN, LARVICULTURA Y DE DESOVE					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	TOTALES	
				VR.UNIT(\$)	VR.TOTAL(\$)
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
	Excavación	M3	46,20	5000,00	231.000,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>				
	Columnas de 0,15 x 0,30	ML	25,78	63880,20	1.646.831,63
	Placa de contrapiso E= 0,08 m	M2	51,30	22369,18	
	Mesón en concreto espesor 10 cm	ML	3,03	50431,60	152.807,75
	Zapatas columnas tanque 0,6 X 0,6 X 0,3	UND	6,00	70377,68	422.266,08
	Viga de cimentación de 25 x 30 cm	ML	54,61	38148,69	2.083.300,21
	Vigas de confinamiento cubierta	ML	45,00	17040,88	766.839,75
	Columnas de 25 x 25 tanque	ML	30,00	63880,20	1.916.406,09
	Losa maciza E 13 cm	M3	1,64	76087,03	124.782,73
	Vigas de confinamiento	ML	10,10	55800,83	563.588,33
	Losa E 13 cm	M2	13,33	76087,03	1.014.240,11
	Muro contención	M2	30,40	76087,03	2.313.045,71
<b>3</b>	<b>MUROS</b>				
	Muro en soga	M2	148,93	23109,00	3.441.623,37
	Caja de inspección	Und	1,00	76801,33	76.801,33
<b>4</b>	<b>PAÑETES</b>				
	Repello afinado muros	M2	297,86	8966,08	2.670.635,40
	Esmaltado impermeabilizado piletas	M2	37,66	2988,00	112.528,08
	Esmaltado impermeabilizado pisos	M2	51,30	2988,00	153.284,40
<b>5</b>	<b>CUBIERTA</b>				
	Sercha metálica	ML	39,16	16883,20	661.146,11
	Correas perfil	ML	66,91	16883,20	1.129.654,91
	Teja en asbesto cemento	M2	73,03	20750,00	1.515.372,50
	Instalación teja de asbesto cemento	M2	73,03	7740,00	565.252,20
	Caballetes	ML	5,82	26110,00	151.960,20
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				
	Lavaplatos	Und	1,00	105290,00	105.290,00
	Tubería a presión Φ 2"	ML	24,57	7800,00	191.646,00
	Tee presión 2"	Und	14,00	7000,00	98.000,00
	Codo presión 2"	Und	12,00	7400,00	88.800,00
	Adaptador macho 2"	Und	10	3983,00	39.830,00
	Unión 2"	Und	1	2198,00	2.198,00
	Adaptador hembra 2"	Und	16	4990,00	79.840,00
	Buje 2x1	Und	10	2837,00	28.370,00
	Válvulas de 2 "	Und	5	48644,00	243.220,00
	Válvulas de 1 "	Und	10	17500,00	175.000,00
	Tubería presión 1 "	ML	2	3100,00	6.200,00
	Codo presión 1"	Und	10	2057,00	20.570,00
	Adaptador macho 1"	Und	20	848,00	16.960,00
	Tubería presión de 1/2"	ML	12	1825,00	21.900,00
	Codo presión 1/2"	Und	5	466,00	2.330,00
	Llave paso 1/2"	Und	1	20303,50	20.303,50
<b>7</b>	<b>INSTALACIÓN SANITARIA</b>				
	Tubería sanitaria de 2"	ML	33,8	7950,00	268.710,00

	Tubería sanitaria de 3"	ML	30,7	12019,00	368.983,30
	Tee sanitaria 3"	UND	20	4275,00	85.500,00
	Codo sanitario 3"	UND	11	4461,00	49.071,00
	Buje soldado 3 x 2	UND	23	2836,00	65.228,00
	Sifón 2"	UND	3	4125,00	12.375,00
	Codo sanitario 2"	UND	3	2187,00	6.561,00
<b>8</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
	Acometida Eléctrica	ML	10	8547,20	85.472,00
	Luminarias	Und	7	16800,00	117.600,00
	Salida Toma doble	Und	5	39783,08	198.915,38
<b>9</b>	<b>ENCHAPES</b>				
	Enchape mesón	M2	6,50	26131,40	169.854,10
<b>10</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
	Puerta metálica con chapa	M2	4,00	227000,00	908.000,00
	Ventanas incluido vidrio 4 mm	M2	5,58	73870,80	412.199,06
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>25.602.293,25</b>

ALOJAMIENTO, BODEGA Y OFICINA					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	TOTALES	
				VR.UNIT(\$)	VR.TOTAL(\$)
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
	Excavación	M3	20,83	5000,00	104.150,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>				
	Columnas de 0,15 x 0,30	ML	28,00	63880,20	1.788.645,68
	Mesón en concreto espesor 10 cm	ML	1,55	50431,60	78.168,98
	Viga de cimentación de 25 x 30 cm	ML	48,40	38148,69	1.846.396,82
	Vigas de confinamiento	ML	51,90	17040,88	884.421,85
<b>3</b>	<b>MUROS</b>				
	Muro en saga	M2	99,59	48644,00	4.844.455,96
	Caja de inspección	Und	1,00	76801,33	76.801,33
<b>4</b>	<b>PAÑETES</b>				
	Repello afinado muros	M2	100,02	8966,08	896.786,92
	Esmaltado impermeabilizado pisos	M2	23,40	2988,00	69.919,20
<b>5</b>	<b>CUBIERTA</b>				
	Sercha metálica	ML	39,16	16883,20	661.146,11
	Correas perfil	ML	66,91	16883,20	1.129.654,91
	Teja en asbesto cemento	M2	73,03	20750,00	1.515.372,50
	Instalación teja de asbesto cemento	M2	73,03	7740,00	565.252,20
	Caballetes	ML	5,82	26110,00	151.960,20
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				
	Tubería presión de 1/2"	ML	20	1825,00	36.500,00
	Codo presión 1/2"	Und	8	466,00	3.728,00
	Tee presión 1/2"	Und	6	584,00	3.504,00

	Llave de paso 1/2"	Und	1	20303,50	20.303,50
	Lavaplatos	Und	1,00	105290,00	105.290,00
	Lavamanos	Und	1	79890,00	79.890,00
	Sanitario	Und	1	191190,00	191.190,00
	Ducha	Und	1	25000,00	25.000,00
<b>7</b>	<b>INSTALACIÓN SANITARIA</b>				
	Tubería sanitaria de 2"	ML	11,35	7950,00	90.232,50
	Tubería sanitaria de 4"	ML	3,52	16733,00	58.900,16
	Tee sanitaria 3"	UND	20	4275,00	85.500,00
	Codo sanitario 4"	UND	1	8028,00	8.028,00
	Yee sanitaria de 4x2	UND	3	11580,00	34.740,00
	Sifón 2"	UND	1	4125,00	4.125,00
	Codo sanitario 2"	UND	4	2187,00	8.748,00
<b>8</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
	Acometida Eléctrica	ML	1	8547,20	8.547,20
	Luminarias	Und	10	16800,00	168.000,00
	Salida Toma doble	Und	10	39783,08	397.830,77
<b>9</b>	<b>ENCHAPES</b>				
	Enchape pisos	M2	50,27	27261,78	1.370.449,57
	Enchape mesón y pared cocina	M2	4,54	26131,40	118.636,56
	Enchape baño	M2	8,00	26131,40	209.051,20
<b>10</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
	Puerta metálica con chapa	M2	12,25	227000,00	2.780.750,00
	Ventanas incluido vidrio 4 mm	M2	6,12	73870,80	452.089,30
	Puerta Baño 2 * 0,6	M2	1,23	89000,00	109.470,00
<b>11</b>	<b>ESTRUCUTRA EN MADERA</b>				
	Columna en madera	ML	18,45	20220,00	373.059,00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>20.874.166,41</b>

ESTANQUES DE REPRODUCTORES					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	TOTALES	
				VR.UNIT(\$)	VR.TOTAL(\$)
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
	Excavación	M3	2805,59	5000,00	14.027.950,00
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>				
	Columnas de 0,25 x 0,25	ML	81,60	39112,85	3.191.608,80
	Placa de contrapiso E = 8 cm	M2	76,50	22369,18	1.711.242,15
	Viga de cimentación de 25 x 25 cm	ML	109,20	26125,35	2.852.888,55
	Viga aérea 12 x 30	ML	36,00	27259,28	981.333,93
	Losa para canal	ML	43,60	39937,74	1.741.285,53
<b>3</b>	<b>MUROS</b>				
	Muros en tizón	M2	129,30	45362,56	5.865.379,58
	Muros en sogá	M2	49,76	21977,25	1.093.587,90
	Caja de inspección	Und	2,00	76801,33	153.602,66

<b>4 PAÑETES</b>				
Repello afinado muros	M2	274,38	8966,08	2.460.111,93
Repello afinado impermeabilizado muros	M2	73,30	14310,58	1.049.022,46
<b>6 INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				
Tubería sanitaria de 2"	ML	36	7950,00	286.200,00
Codo sanitario 2"	Und	42	2187,00	91.854,00
<b>7 INSTALACIÓN SANITARIA</b>				
Tubería sanitaria de 6"	ML	17	28677,00	487.509,00
Tubería sanitaria 4"	ML	9,3	16733,00	155.616,90
Tubería sanitaria 3"	ML	14,7	12019,00	176.679,30
Codo sanitario 6"	UND	2	64300,00	128.600,00
Buje soldado 6 x 4"	UND	2	18784,00	37.568,00
Yee sanitaria reducida 6 x 4"	UND	4	69800,00	279.200,00
Codo sanitario 3"	UND	6	4461,00	26.766,00
<b>8 Bocatoma</b>	Gbl	1,00	1327931,23	1.327.931,23
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>38.125.937,92</b>
<b>Depreciación</b>				<b>6.344.413</b>
<b>TOTAL</b>				<b>126.888.267</b>

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$)</b>	<b>Valor total (\$)</b>
Balanza 100kg	1	45.600	45.600
Balanza electrónica 2kgx0,1g (OHAUS)	1	200.000	200.000
Balanza electrónica 30kgx5g	1	165.000	165.000
Molino	1	55.000	55.000
Congeladores 312L acero inox	1	1.746.000	1.746.000
Motobomba 1 HP	2	350.000	700.000
Esterilizador UV 40W 25GPM Marca Pentair	1	800.000	800.000
Enfriador en línea 1/4 HP (15 GPM) Marca Delta Star	1	3.740.000	3.740.000
Oxímetro YSI	1	1.760.000	1.760.000
Contador y clasificador de ovas Van Gaalen	1	11.000.000	11.000.000
Generador eléctrico	1	2.530.000	2.530.000
Filtro de arena de 20"	1	850.000	850.000
Válvula multipor 1,5"	1	150.000	150.000
Tanque plástico Ajoiver 2 m3	2	375.000	750.000
Blower Rezum GF 120 0.8 Mpa	2	500.000	1.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>25.491.600</b>

<b>Materiales Indirectos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario (\$)</b>	<b>Valor total (\$)</b>
Picos	2	16.900	33.800
Guantes plásticos	5	3.100	15.500
Guantes de lana	5	5.000	25.000
Palas	2	10.000	20.000
Cuchillos	5	4.500	22.500
Carreta bugí	2	100.000	200.000
Probeta plástica de 100 ml	2	13.000	26.000
Probeta plástica de 1000 ml	2	60.000	120.000
Beaker de 1000 ml	2	30.000	60.000
Beaker de 100 ml	2	12.000	24.000
Caja petri	20	3.000	60.000
Termómetro	2	24.000	48.000
Valdés de 12 ltr	5	5.000	25.000
Canastas plásticas	5	17.000	85.000
Cepillo	2	4.500	9.000
Botas	5	25.000	125.000
Delantal industrial	5	15.000	75.000
Trajes impermeables	3	45.000	135.000
Tasa hermética de 1000ml	20	5.300	106.000
Arena sílice para filtro	4	28.000	112.000
Chinchorro	2	432.000	864.000
Nasas cuadradas en aluminio 45x35x22	5	80.000	400.000
<b>Total</b>			<b>2.590.800</b>

<b>Materiales directos*</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario (\$)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor total (\$)</b>
Cloro granulado 70%	1 lb	4.500	5	22.500
Formol 5gal	5 gal	55.000	1	55.000
Sal marina	50kg	15.000	2	30.000
Yodo	450 ml	10.500	2	21.000
Amonio cuaternario	5gal	150.000	1	150.000
MS-222	100g	220.000	1	220.000
Bandejas para embalaje	unidad	3000	18	54.000
Cajas de icopor	unidad	8.000	10	80.000
Alquiler oxígeno	carga	100000	4	400.000
Bolsas plásticas	20	700	100	70.000
<b>Total</b>				<b>1.102.500</b>

\* Incluido dentro del costo de materia prima

### Anexo C. Inversiones diferidas

<b>Detalle</b>	<b>Costo (\$)</b>
Concesión de aguas	177.000
Certificado de uso de suelos	34.000
Certificado de bomberos	120.000
Registro de escrituras	17.000
Derechos de matricula sociedad	500.000
Derecho matricula establecimiento	55.000
Certificados y calcomanía Industria y comercio	9.000
	33.000
<b>Subtotal</b>	945.000
<b>Imprevistos (10%)</b>	94.500
<b>Total</b>	1.039.500

## Anexo D. Depreciaciones y amortizaciones

Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
Obras civiles	6.344.413	6.344.413	6.344.413	6.344.413	6.344.413
Maquinaria y equipo	2.771.720	2.771.720	2.771.720	2.771.720	2.771.720
Muebles y enseres	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Diferidos	207.900	207.900	207.900	207.900	207.900
Otros	1.295.400	1.295.400	1.295.400	1.295.400	1.295.400
<b>TOTAL</b>	<b>10.719.433</b>	<b>10.719.433</b>	<b>10.719.433</b>	<b>10.719.433</b>	<b>10.719.433</b>

## Anexo E. Mano de obra directa

<b>COSTOS MANO DE OBRA</b>					
	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Operario 1 (salario por prestación de servicios)	0	600.000	624.000	649.000	675.000
Operario 2* (salario con prestaciones sociales)	844.033	875.422	908.067	942.018	977.326
Operario ocasional (salario por prestación de servicios)	216.000	225.000	234.000	243.000	253.000
<b>Total/mes</b>	<b>1.060.033</b>	<b>1.700.422</b>	<b>1.766.067</b>	<b>1.834.018</b>	<b>1.905.326</b>
<b>Total/año</b>	<b>6.360.198</b>	<b>20.405.064</b>	<b>21.192.804</b>	<b>22.008.216</b>	<b>22.863.912</b>

\* Salario mínimo base 2010 (515.000). Auxilio de transporte (61.500)  
Ajuste anual del incremento sobre salario base (4%)