



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

SISTEMA DE CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

Presentado por:

CONDORI RAMOS WHYLMOR YEYSHOM

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **20 % de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 20% (IGUAL AL 20% REQUERIDO)

Ica, 23 de mayo de 2022

JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA



SISTEMA DE CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

INVESTIGACION MONOGRAFICA

PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO PESQUERO

MODALIDAD: EXAMEN DE SUFICIENCIA ACADEMICA

AUTOR:

BACHILLER: CONDORI RAMOS WHYLMOR YEYSHOM

Pisco – Perú

2022

DEDICATORIA

A:

Deseo extender mi infinito agradecimiento a Dios quien es el que me moldea día a día para ser mejor persona y mejor profesional y a mis padres Tomasa Ramos y Félix Condori, por su apoyo incondicional tanto moral como económico hasta cumplir mi meta de hacer de mí el profesional que soy hoy en día. A ellos les debo mi motivación para ser mejor cada día y superar las adversidades que me depara la vida.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.	7
CONTENIDO TEMATICO.	8
CAPITULO I: TRUCHA.	8
1.Morfología.	8
1.1. Descripción.	9
1.2. Distribución de la especie.	10
1.3. Linajes.	11
1.4. Habidad y costumbres.	11
1.5. Nutrición.	12
1.6. Reproducción.	12
1.7. Valor Nutricional de la trucha.	15
CAPITULO II: DESARROLLO DEL CULTIVO.	17
2.Parámetros de cultivo.	18
2.1. Oxígeno.	19
2.1.1. Temperatura.	19
2.1.2. Ph.	20
2.1.3. Turbidez.	20
2.2. Desarrollo de crías y formación de estanques.	21
2.3. Tipos de siembra.	23
2.3.1. Extensiva.	23
2.3.2. Intensiva.	23
2.3.3. Semi-intensiva.	23
2.4. Instalaciones para el cultivo.	24
2.4.1. Estanques y sus tipos.	24
2.4.2. Estanque Semi-natural.	24
2.4.3. Estanque Artificial.	24
2.4.4. Estanque de presa.	24

2.4.5. Estanques de derivación.	24
2.5. Formas y tamaños de estanques.	25
2.6. Alimentación.	27
2.6.1. Selección de alimentación en cada etapa.	27
2.6.2. Tasa de alimentación.	28
2.6.3. Dosis alimentaria.	29
2.7. Recepción alimentación y manejo del alimento.	29
2.8. Distribución del alimento.	30
2.9. Transporte.	30
2.10. Producción y cosecha.	31
2.11. Limpieza.	32
2.12. Manejo de desechos.	33
2.13. Control de plagas y depredadores.	34
CAPITULO III: APLICACIÓN DE BPA (Buenas Prácticas Acuícolas)	35
3. Concepto y Aplicación.	35
3.1. Principios de la BPA.	36
3.1.1. Primer principio CALIDAD.	36
3.1.2. Segundo principio INOCUIDAD.	36
3.1.3. Tercer principio BIENESTAR ANIMAL, SANIDAD ACUICOLA Y BIOSEGURIDAD.	36
3.1.4. Cuarto principio BIENESTAR DEL TRABAJOR.	41
3.1.5. Quinto principio IMPACTO AMBIENTAL.	42
CONCLUSIONES.	43
FUENTES DE INFORMACION.	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la trucha.	15
Tabla 2. Producción de trucha por región 2015.	18
Tabla 3. Influencia en la temperatura del agua de crianza de la trucha arcoíris.	20
Tabla 4. Comportamiento de la trucha en función al pH presente en el agua de crianza.	20
Tabla 5. Calidad de agua óptima para el cultivo.	21
Tabla 6. Densidades adecuadas para levante de trucha.	22
Tabla 7. Dimensiones de los estanques.	26
Tabla 8. Densidades y carga de estabulación.	26
Tabla 9. Calidad de alimentos por etapa.	27
Tabla 10. Alimentación de trucha arcoíris tipo y tamaño a emplear.	28
Tabla 11. Cantidad diaria para alimentos.	29
Tabla 12. Aplicación de BPA.	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de trucha arcoíris.	9
Figura 2. Ciclo biológico de trucha Arcoíris.	10
Figura 3. Trucha hembra sexualmente madura.	12
Figura 4. Ovas de trucha arcoíris.	13
Figura 5. Alevín de trucha arcoíris.	14
Figura 6. Cría de trucha arcoíris.	14
Figura 7. Juvenil de trucha arcoíris.	14
Figura 8. Adulto de trucha arcoíris.	15
Figura 9. Producción de trucha por región 2015.	16
Figura 10. Cambio de agua.	19
Figura 11. Traslado de cría.	21
Figura 12. Estanques para el engorde de trucha.	23
Figura 13. Tipos de estanques.	25
Figura 14. Estanques rectangulares y circulares.	25
Figura 15. Alimento comercial para truchas.	28
Figura 16. Alimentación de la especie.	30
Figura 17. Cosecha.	32
Figura 18. Limpieza.	33

INTRODUCCION.

De acuerdo a la presente investigación aportare mis conocimientos a base de brindar técnicas, pautas, aplicación de buenas prácticas para efectuar un eficiente manejo en el sistema de cultivos de trucha realizado a base de un ambiente convencional, en los cuales reconocemos a los estanques de tierra, mampostería. En el marco de dicho objetivo, esta monografía hace explicita y detalladamente y con ejemplos prácticos las etapas del respectivo proceso, cuya finalidad es la obtención de una amplia productividad al realizar el cultivo. De esta manera aportare datos referentes sobre el desarrollo de la crianza, métodos y cuidados que abarcan en este ya que el proceso productivo de la crianza de truchas, así como otros aspectos técnicos y equipos necesarios para su manejo. (Mendoza 2007).

En la presente investigación abarcaremos sus sistemas de alimentación, característica y cuidados del mismo ya que cada uno debe ser tratado de manera especial porque es diferente para cada estadio, y demás aspectos que deben tomarse en consideración, para hacer factible el crecimiento rápido de la especie desarrollada en el estanque. De esta manera estableceremos las características que puedan lograr la identificación de alguna especie que se encuentre enferma y poder resolver alternativas de tratamientos. Y como punto final y de gran importancia realizaremos un sistema de recomendaciones acerca de la bioseguridad que es muy importante para el cultivo, pero en la mayoría de los casos no se es tomado en cuenta al 100% es por ellos que incluiremos el llenado de registros para generar la rastreabilidad en cada una de las etapas o estadios de la especie a investigar.

Palabras claves: Áreas de procesamiento, cultivo, calidad sanitaria, control, contaminación, higiene, control, medida preventiva, peligro, registro.

CONTENIDO TEMATICO

CAPITULO I: TRUCHA**1. Morfología.**

La trucha arco iris posee una apariencia alargada y fusiforme, contando con una aproximado de 60- 66 vértebras, 3-4 espinas dorsales, 10-12 radios blandos dorsales, 3-4 espinas anales, 8-12 radios blandos anales y 19 radios caudales. Es un salmónido, posee aleta adiposa, de color negruzco en el borde. De característica peculiar ya en los flancos marca un color rosáceo en el borde. En la parte superior se torna coloración entre azulina y verde intenso, y en la zona baja del vientre posee coloraciones gris plateado o blanquecino. (*Blanco, 1984*)

En el ámbito sexual el macho tiene la característica que la forma de su banda es de un tono más resaltante y en la parte de la mandíbula inferior será más inclinada hacia la parte superior. Para el caso de las hembras ellas tienen su característica resaltante en la zona ventral porque lo posee aparentemente mucho más, ovalado, presentando el genital más hinchado también de color rojo intenso. La apariencia en la coloración se producen variaciones ya que esto también depende de su habitat, sin desmerecer la condición sexual del desarrollo y por supuesto su tamaño. Los que habitan ríos y los reproductores su tonalidad presente es más oscura y presencia más intensa a diferencia de los que se desarrollan en lagos, que su coloración es más intensa y brillante inclinándose a una tonalidad plateada. Una característica reconocible e identificable es la formación de pecas negras con apariencia de estrella predominante en el cuerpo, la cabeza y las aletas dorsal, anal y caudal. Los «cut throat» no poseen dientes hioides. Cuando inicia su etapa de vida es difícil identificar su glándula sexual así sea en un microscopio si la glándula sexual de un ejemplar cualquiera es un testículo o un ovario. Este fenómeno es denominado

«gonocorismo indiferenciado», desarrollado en truchas y salmones, de manera tal que, cuando adquieren aproximadamente los cuatro meses de vida estos órganos no adquieren la estructura histológica y funcional típica. Esta característica es lo que permite el cultivo de ejemplares «todo hembra». Tamaño Las formas sedentarias pueden alcanzar los 4,5 Kg en 3 años, mientras que en el mismo tiempo las de lagos o mar pueden llegar a los 7-10 Kg. Su velocidad máxima es de 5 m/s, pero se desplaza lentamente para ahorrar energía. Los movimientos tienen lugar gracias a la aleta caudal, facilitados por los músculos de la cola, que le permite avanzar o recular. Se paran desplegando las aletas pares y cambian de dirección gracias a las pectorales. (Bardach 1972).

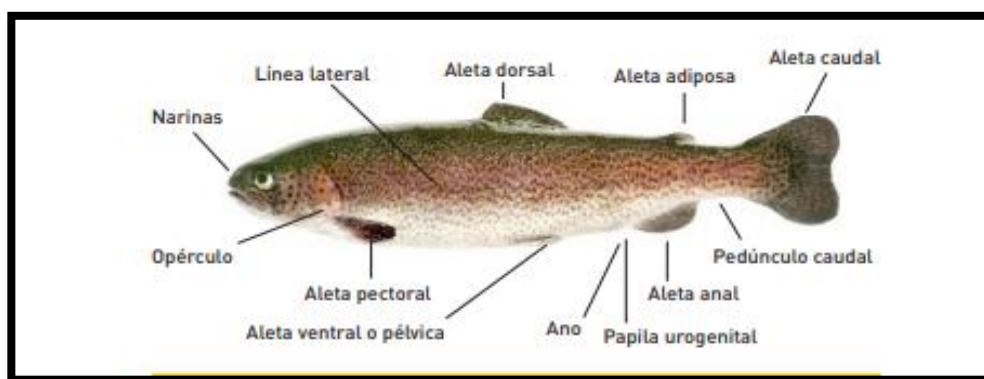


Figura 1: Morfología de trucha Arcoiris.
Fuente: Ministerio de la Producción.

1.1.Descripción.

Su descripción taxonómica se describe de la siguiente manera: Según (Palomino 2007)

Reino	:	Animalia
Sub Reino	:	Metazozaria
Phylum	:	Chordata
Sub phylum	:	Vertebrata
Super clase	:	Piscis
Clase	:	Osteichthyes
Orden	:	Clupeiforme
Familia	:	Salmonidae
Género	:	Oncorhynchus
Especie	:	<i>Oncorhynchus mykiss</i>

1.2. Distribución de la especie.

Su distribución se desarrolla en aguas frías, pero a su vez es considerada por ocupar diferentes tipos de hábitad. La trucha arco iris es una especie originaria en América del Norte, de los cursos de agua de la costa oeste, desde Alaska hasta México.

El arco iris «steelhead» son anádromas (habitan en el océano, pero desovan en la grava de ríos o arroyos de corrientes rápidas), y a su vez puede habitar en los lagos de forma permanente. (Del Valle 1996).

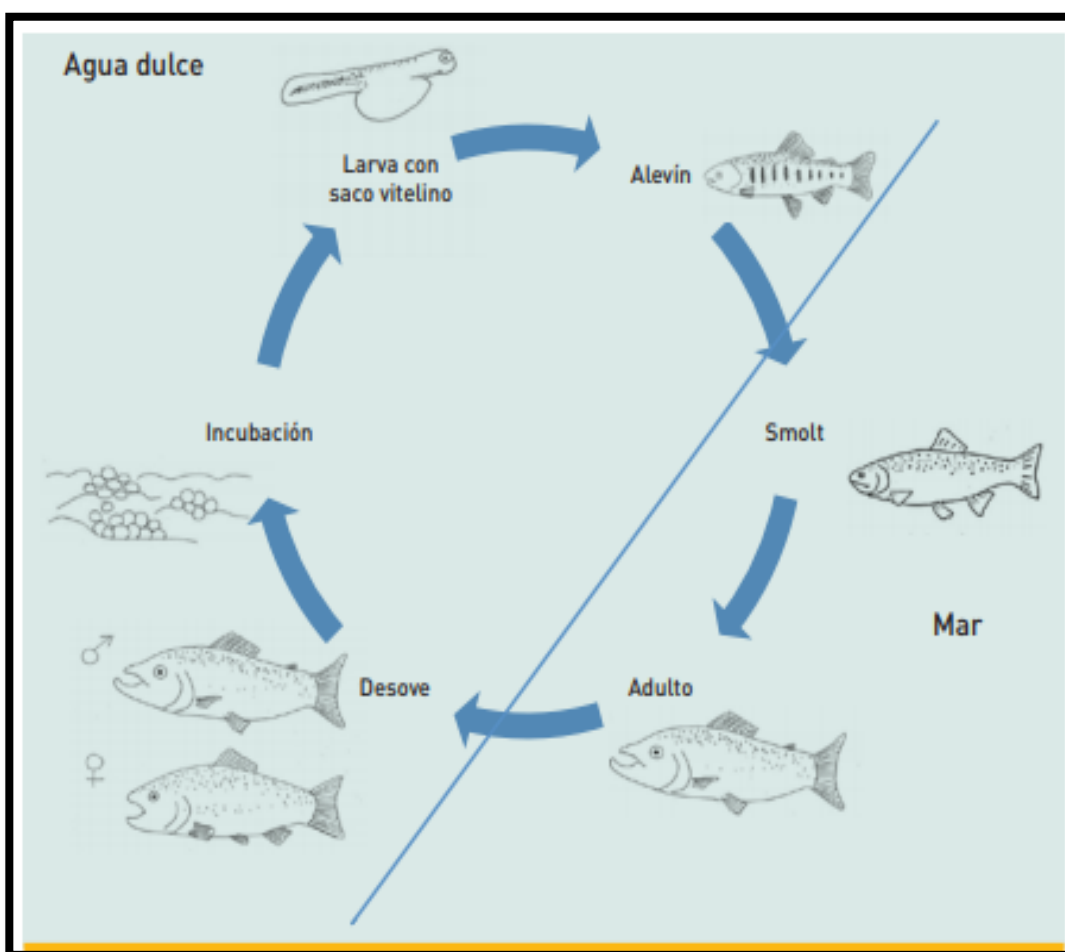


Figura 2: Ciclo Biológico de trucha Arcoiris.
Fuente: Ministerio de la Producción.

Se considera que esta especie soporta diversidad de temperaturas promediadas entre un 0 a 27 °C, cuando desarrolla su desove este origina un rango más estrecho en su crecimiento con un aproximado de 9 a 14 °C. En el caso del crecimiento y la maduración de la especie depende en muchos casos de la disponibilidad de sus alimentos y la temperatura de la misma, por ende su maduración es variante y su crecimiento también. Su alimentación ya que esta suele consumir insectos de tierra o acuáticos como es el caso de moluscos, peces de tamaño medio y pequeños entre otros, que le aportan los carotenoides responsables del color naranja-rosado en la carne. (Del Valle 1996).

1.3.Linajes.

Poseen diversidad de razas y estirpes. Las «steel head», estas poseen características migratorias. A mediados del siglo XX se incluyeron diversidad de estos fueron en Europa que fueron hibridando unos con otros, por lo que la interpretación genética es muy compleja. (Mendoza 2007)

1.4. Habitatad y costumbres.

Esta especie nativa de regiones elevadas, presentes en aguas frías y de claridad resaltante, poseen diversidad de habitatad la más común es en ríos de altas montañas.

Esta especie adquiere una característica vital ya que desarrolla su habitatad en zona con alta carga de oxígeno en la cual posee un rango de 6.5mg/l. Estas son turbulentas con temperaturas promedio de 12 a 19 °C. (Ortega 2003).

Por lo consiguiente se considera sobre manera la zona de la sierra norte como una de las principales en la aplicación o desarrollo del cultivo de la porque comprende todo el ambiente y buenas condiciones de oxígeno y presencia de agua cristalina.

1.5. Nutrición.

Esta especie es conocida como pez carnívoro, porque en base a estudios se ha demostrado que ha podido tragar la totalidad de su captura. Al salir de la zona de ubicación o territorio se llega a alimentar de invertebrados pequeños, así como también de peces de tamaño mucho inferior a la de él que captura en el agua, igualmente los terrestres. Este se alimenta de diferentes especies ya sea renacuajos, camarones, insectos, crustáceos, gusanos, peces pequeños. (Mendoza 2007)

1.6. Reproducción.

Como se es conocido los machos poseen mayor tamaño a comparación de las hembras y cuando ejercen la etapa de su producción se origina una deformación sexual. Esta se reproduce anualmente y este suelen obtener su madurez sexual cuando tienen un promedio de 16 a 19 meses, esto es en el caso de los machos, esto no ocurre en las hembras ya que de acuerdo a nuestra investigación requieren un promedio de 2 años para lograrla alcanzar la cual podremos observarla representada en la figura 3. (Blanco 1994)



Figura 3: Trucha hembra sexualmente madura.
Fuente: FONDEPES

En el ínterin de la maduración, la trucha se encuentra en constante cambio en el aspecto, debido a ese la distinción de los machos y hembras es certera ya que se diferencian fácilmente, aunque en el macho sufren cambios notables a simple vista en los que se forma una especie de curvatura en la parte dorsal, así mismo también se origina una prolongación en el maxilar inferior.

Cabe recalcar que reproducción es sexual de esta especie y la de los salmónidos, ya que estos depositan libremente en el agua sus productos sexuales tanto en el macho como en la hembra, cuando esta deposita su óvulos estos se albergan en el nicho o nido en el fondo que ya ha sido preparado por la hembra en la cual ya el macho con el ambiente preparado hace el depósito de su esperma originándose así la fecundación. (Blanco 1994)

Debemos de tener en cuenta que la reproducción en salmónidos es cíclica es decir se da anualmente en una época definida aproximadamente a fines de año y comienzo de año entrante, claro está que también varía si sus condiciones ambientales no se dan adecuadamente. A continuación, mencionaremos las siguientes:

- **Huevo.**



Figura 4: Ovas de Trucha arcoíris
Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

- **Alevín.**



Figura 5: Alevín de Trucha arcoíris
Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

- **Cría.**



Figura 6: Cría de Trucha arcoíris
Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

- **Juvenil.**



Figura 7: Juvenil de Trucha arcoíris
Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

- **Adulto.**



Figura 8: Adulto de Trucha arcoíris
Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero

1.7. Valor nutricional de la trucha

Al igual que los demás peces, contiene un alto valor en proteínas, así como también aminoácidos esenciales para el ser humano, dicha característica hace que la carne de trucha sea un alimento completo de origen animal. Debido a que los factores son variantes la composición de ellas también depende de esto que generan una gran influencia entre estos: diferencia entre los peces, variaciones estacionales, variaciones individuales, diferentes anatómicas, factores fisiológicos, diferencia sexual. En el siguiente cuadro se detalla la composición de la trucha (PRODUCE, 2002).

Tabla 1
Composición química de la trucha

COMPONENTES	CANTIDAD
Agua (g)	75.30
Proteína (g)	20.90
Grasa (g)	2.30
Ceniza (g)	1.20
Calcio (mg)	8.00
Fosforo (mg)	248.00
Hierro (mg)	0.20
Tiamina (mg)	0.01
Riboflamina (mg)	0.22
Ácido Ascórbico reducido (mg)	3.15
Energía Kcal	110.00

Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero.

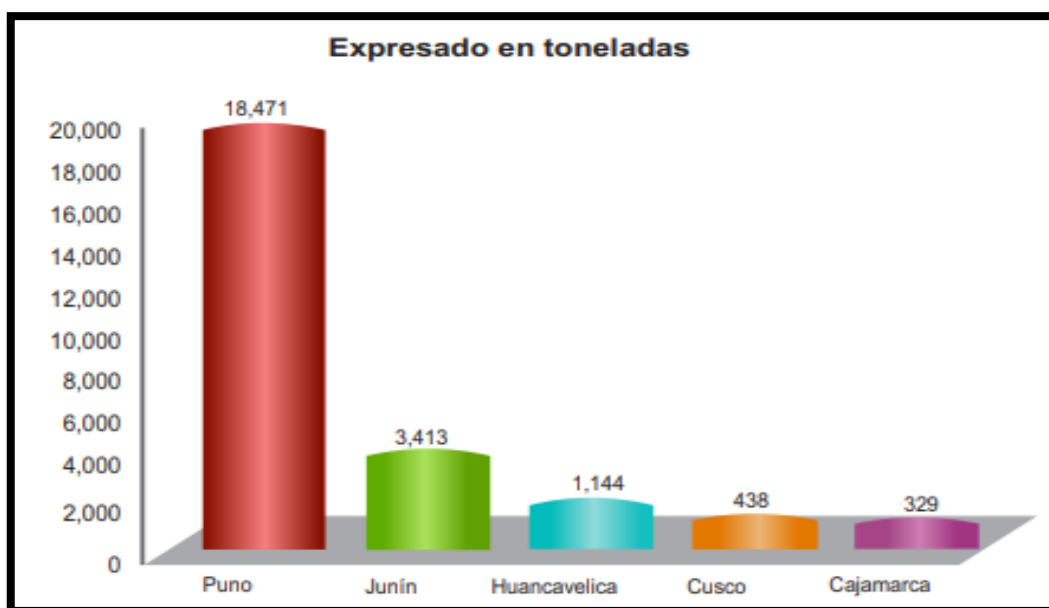


Figura 9: Producción de trucha por región 2015.

Fuente: Ministerio de la producción.

CAPITULO II: DESARROLLO DEL CULTIVO.

Debemos conocer que hace aproximadamente cinco décadas atrás se han generado cambios mejorables en las actividades acuícolas de acuerdo a su producción que fue incrementándose de tal manera que producían cerca de 800.000 toneladas sin llegar al millón y luego a elevarse por más de los 50,000.000 toneladas a inicios del siglo XXI, con un ingreso de más de 90 mil millones de dólares (Muñoz 2000).

Contamos en la cordillera de los andes con una distribución hídrica lénticas y lóticicas con características bioecológicas de consideración importante, se considera que nuestro país posee aproximadamente 12,300 ambientes lénticos, y a su vez con más 1367 recursos hídricos lóticicos (ríos). Encontrando en las lagunas y ríos alto andino excelentes condiciones para su producción. (EX - ONERN 1981)

La empresa Cerro de Pasco Copper Corporation en 1952 resalto la promoción de la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*, desarrollando ambientes artificiales alrededor de La Oroya para desarrollar la incubación generando ejemplares de trucha llegados al Perú. De esta manera se considera el apogeo de la trucha en nuestro país, obteniendo muy buenos resultados, pues posee fácil adaptación, alta productividad y buenas condiciones fisicoquímicas en los ambientes en las zonas alto andinas (lagunas y ríos). De manera que se promovió el desarrollo de alevines en diferentes regiones del país como Junín y Pasco. La actividad de crianza de truchas en el Perú, viene creciendo vertiginosamente en la última década, participando de manera intensiva, desarrollando la aplicación de sistemas: el convencional (estanques de concreto, mampostería de piedra, tierra y otros) y no convencional (jaulas flotantes). El mencionado anteriormente predomino más el desarrollo, en la Región Puno con un aproximado de 98% de unidades productivas en jaulas flotantes. En Junín se desarrolla más ampliamente el sistema convencional. Obteniendo así en ambas regiones constituye alrededor del 88.4% de la producción

nacional de truchas (Puno 18,471.2 TM/Año y Junín 3,412.53 TM/Año en el 2012).
(Ministerio de la producción 2012).

Tabla 2
Producción de trucha por región 2015

REGION	PRODUCCION EN TM	PARTIC. %
Puno	18,471.02	74.59
Junín	3,412.53	13.78
Huancavelica	1,143.91	4.62
Cusco	438.00	1.77
Cajamarca	328.86	1.33
Ayacucho	240.36	0.97
Huánuco	148.00	0.60
Áncash	135.77	0.55
Lima	128.32	0.52
Pasco	90.28	0.36
Arequipa	62.33	0.25
Amazonas	60.59	0.24
Tacna	47.50	0.19
Apurímac	38.31	0.15
La libertad	9.36	0.04
Moquegua	6.23	0.03
San Martin	0.65	0.00
TOTAL	24,762.020	100%

Fuente: Ministerio de la producción.

2. Parámetros de cultivo.

La calidad del agua es imprescindible para el cultivo de esta especie es por ello que el área de desarrollo de cultivo debe de contar con notas o registros de los monitoreos de la calidad del agua que puede ser semestral o trimestral de acuerdo al área de cultivo. Mediante la investigación mencionaremos los parámetros para el cultivo.

2.1. Oxígeno.

Es la de vital importancia ya que se encuentra disuelto en el agua para el cultivo, es por ello que para el cultivo deben contener una tasa aproximada de 5 a 5.5 mg/l para peces en crecimiento. En alevines los límites van de 6 a 7 mg/l. a manera que el agua contiene una cierta cantidad de oxígeno presente y a la trucha se le hace difícil extraerla. (Dirección general d acuicultura 1982).



Figura 10: Cambio de agua
Fuente: FONDEPES

2.1.1. Temperatura.

Es importante conocer que esta especie no tiene la capacidad de regular el grado de temperatura que posee en el cuerpo, y de esta manera se verá dependiente del medio en el cual es habitado. Y esta posee cierta influencia en el ámbito reproductivo de la trucha, así mismo de su capacidad metabólica. (Dirección general d acuicultura 1982).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se conoce que la trucha es de fácil adaptación, pero requiere de una temperatura óptima con un aproximado de 9 a 17°C a estas temperaturas se aseguran un buen crecimiento y desarrollo. En las etapas de desarrollo la temperatura es variante y se especifica en: Alevín temperatura requerida va entre 10 y 12°C, juveniles a 16°C. (C. Montagut 2003)

Tabla 3
Influencia en la temperatura del agua en la trucha arcoíris.

Temperatura del agua °C	Peso inicial	Peso de las truchas (gr). En relación con el tiempo de días.						
		30	60	90	120	150	180	210
11	4.6	8.3	20	34.2	62	92.2	139.8	199.4
13	4.6	12	25	47.6	87	130.4	192	294.1
15	4.6	14	33	58	100	159	237	338

Fuente: C Montagut.

2.1.2. pH.

Su conocimiento debe de ser de suma importancia porque de cierta manera influye en el grado de estrés de las truchas, y de este modo el contenido del pH se efectúa al calcularla con el oxígeno contenido en el agua y se refiere en una escala de 0 a 14. Indicando el punto neutro en el grado 7, en concentraciones menores a la mencionada se considera ácido y cuando en la escala se encuentra superior a 7 es denominado alcalino. (Valdebenito 2007).

Tabla 4
Comportamiento de la trucha en función al pH presente en el agua de crianza.

pH	4.0-5.0	5.1-6.5	6.6.-7.9	8.0-10.0
Condición	Mucho estrés, Crecimiento lento.	Estrés, crecimiento lento.	Óptimo desarrollo.	Crecimiento lento, muerte.

Fuente: INDECOPI

2.1.3. Turbidez.

Según estudios la existencia de este aporta negativamente para poder efectuar una buena cría de los peces de una manera adecuada. Esta se genera de diversas maneras y esta es la generada por partículas suspendidas que se atraen desde el suelo. De esta manera cuando se recibe el oxígeno desarrolla una cantidad de organismos. En los alevines generan problemas respiratorios y pueden dar paso a infecciones esto genera una disminución sobre el crecimiento de las truchas. (Valdebenito 2007).

Tabla 5
Calidad de agua óptima para el cultivo.

Temperatura	De 7.2 a 17°C para crecimiento. De 7.2 a 12.8°C para reproducción e incubación
pH	6.7 a 9.0
Temperatura °C	10 a 22
Oxígeno disuelto	Mayor a 5mg/l
Salinidad (ppt)	0-35
Dióxido de Carbono	Menor a 2mg/l
Calcio	Mayor a 52 mg/l
Zinc	Menor a 0.04 mg/l a pH de 7.6
Amonio	Menor a 0.012 mg/l como NH ₃
Nitrito	Menor a 0.55 mg/l
Nitrógeno	Menor a 110% de saturación total
Solidos Suspendidos	Menor 80 mg/l
Solidos disueltos	Menor a 400 mg/l
Ácido sulfhídrico	Menor a 0.002 mg/l

Fuente: Valdebenito

2.2. Desarrollo de crías y formación de estanques.

La siembra debe efectuarse lo más minuciosamente posible, ya que al contacto brusco se podría echar a perder. Su evacuación se efectúa en bolsas, y como aporte antes del vaciado de las truchas en el estanque se debe de introducir las bolsas por un periodo de tiempo hasta alcanzar la temperatura presente en el agua del estanque, podemos observarla en la figura 11 podemos detallar la importancia de esta acción. (Kubitza 2013).



Figura 11: Traslado de crías.

Fuente: FONDEPES

Se expresa en kg/m² la cantidad contenida en el tanque, el oxígeno se aporta en el caudal presentes en las instalaciones del estanques la cual como se mencionó anteriormente su valor es expresado en kg/m².

Este se explica que para efectuar un cálculo sobre la densidad, la cantidad de truchas de un aproximado de 200gr que se introduce por metro cuadrado con un temperatura referencial de 10°C. En estas condiciones lo recomendable es trabajar con una densidad promedio de 20 a 25 kg/m². Aplicando este método asegura una condición muy segura y adecuada (Blanco 1994).

Para ello el responsable del cultivo debe efectuar continua supervisión evaluando el comportamiento de la especie ya que al sobre poblarse la trucha entra en cierto modo de competencia de territorio y en ocasiones se pueden lesionar, originar el descamado debido al constante rose entre ellos mismo y esto genera apariciones de hongos en su piel. Cuando se realiza una clasificación en los estanques se evitan estas complicaciones ya que las truchas manejan un comportamiento jerárquico ya que los dominantes son los que ocupan los ambientes que se encuentre en óptimas condiciones, como aquellas donde ay más concentración del oxígeno en las que se encuentran agua en bajada, de este modo los peces de menor tamaño se encuentran al final del estanque. (Blanco 1994).

Tabla 6

Densidades adecuadas para el levante de trucha

TAMAÑO DE TRUCHAS		DENSIDAD DE SIEMBRA	
Longitud (cm)	Peso (gr)	Ejemplares/m³	kilos/m³
3	0.4	10.000	4.0
4	0.9	4.400	4.0
5	1.5	3.000	4.5
6	2.9	2.600	7.5
8	5.1	2.000	10.2
10	12	1500	18.0
12	22	1200	26.4
14	33	900	29.9

Fuente: C. Montagut.

2.3. Tipos de siembra.

2.3.1. Extensiva.

Se efectúa mediante la siembra re-siembra. La alimentación se da naturalmente de acuerdo a las condiciones del ambiente, con la existencia de un modo de acoplamiento, pudiendo obtener en promedio hasta 2700 ejemplares de acuerdo al metro cubico.

2.3.2. Intensiva.

Aplicación de avanzada tecnología y condiciones de manejo en la cual se genera un alza de manera unitaria por cada uno, desarrollando una dieta balanceada, pudiendo obtener en promedio hasta 2300 ejemplares de acuerdo al metro cubico.

2.3.3. Semi-intensiva.

Puede establecerse en artificial o naturalmente, es por ello que la alimentación se basa en un tipo suplementario, así como también de forma natural pudiendo obtener en promedio hasta 2000 ejemplares de acuerdo al metro cubico. Desarrollando un buen ambiente.



Figura 12: Estanques para el engorde de Trucha.

Fuente: FONDEPES.

2.4.Instalaciones para el cultivo.

2.4.1. Estanques y sus tipos.

Es el cual en que habita la especie y circula una cantidad aproximada, Puede desarrollarse en medios cerrados de manera que aplicándolo logre un buen desarrollo y crecimiento de la trucha. Con la aplicación de buenas técnicas se puede lograr de un ambiente artificial el mejor para su desarrollo al igual que un ambiente natural, siendo el gran responsable el piscicultor el encargado de encomendar esta tarea en las características adecuadas y con los resultados esperados. (Blanco 1994)

2.4.2. Estanque Semi-natural.

Se realiza en un ambiente confinado en el cual el hombre realiza algún acondicionamiento. Y pudiendo evitar filtraciones es por ellos que se debe desarrollar en un medio arcilloso.

2.4.3. Estanques Artificiales.

Es realizado por material de concreto armado o de tajo abierto.

2.4.4. Estanque de presa.

Es aprovechada por un declive de la tierra por eso se le es denominado como secuencia de estanques, ya que es instalado en la parte más baja de un valle.

2.4.5. Estanques de derrivación.

Se construye evaluando en primer lugar las condiciones topográficas del terreno, de modo que el agua se abastece por el río o de un manantial. Estos se pueden desarrollar uno a continuación del siguiente o de la construcción al lado del otro.



Figura 13: Tipo de estanques.
Fuente: FONDEPES

2.5. Formas y tamaño de estanques.

Este aspecto es muy complejo ya que se podría decir que el desarrollo de este depende de las condiciones en la que se encuentre el terreno y las etapas de la crianza de la trucha. Sus formas pueden ser circulares o rectangulares pero de mejor condición son las de forma rectangular. Los desarrollados de tamaño pequeño son usados para los alevines, de tamaño medio para el juvenil y de gran tamaño para el adulto y reproductor. Y este tiene un tamaño aproximado de 30 mt de largo por 10 m. de ancho, cuando ya se tiene en cuenta la fuente hídrica y el terreno que se va a utilizar se hace la elección del estanque a utilizar para el tamaño adecuado sin dejar de lado los puntos de agua que se tiene que tomar. En el caso de la crianza intensiva de la trucha, se debe diseñar los estanques con las características estrictamente requeridas para el desarrollo de las etapas de crianza. La adecuada distribución permite una crianza periódica, rotativa de alevines, juveniles, comerciales, pre-comerciales. Y de esta manera hará factible el uso racional del agua.



Figura 14: Estanques Rectangulares y circulares.
Fuente: FONDEPES.

Tabla 7
Dimensiones de los estanques

Etapa biológica de la trucha	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Nivel de agua (m)
Alevines iniciales	4 a 5	0.4 a 0.5	0.5 a 1	0.4 a 0.8
Alevines	5 a 10	1 a 2	0.8 a 1	0.6 a 0.8
Juveniles	15 a 20	2 a 3	1 a 1.2	0.8 a 1
Engorde	25 a 30	3 a 4	1 a 1.2	0.8 a 1
Reproductores	30 a 40	4 a 5	1.5 a 2	1.2 a 1.5

Fuente: C. Montagut.

Tabla 8
Densidades y cargas de estabulación

Etapa	Talla (m)	Peso(gr.)	Densidad (N ^a de Peces)	Carga (Kg/m ²)	Caudal (L.t./Seg.01pez)	Caudal (LT./min.10,000 peces)
Alevianos	3	0.303	10000	1.3	0.2	8
	4	0.271	3000-5000	1.3-2.4	0.2	16
	5	1.406	2500	2.5	0.2	30
	6	2.512	1500	4	0.2	40
	8	5.966	1000	6.2	0.2	90
Juveniles	10	11.44	600	7.2	0.25	105
	12	19.58	400	8	0.25	265
	14	31.27	300	9.4	0.25	415
	16	46	260	9.6	0.25	580
	16	65.8	160	10.6	0.3	800
Adultos	20	90.6	125	12	0.3	11.50
	22	120	100	12.5	0.3	14.50
	24	155.7	60	12.8	0.3	17.40
	26	197.9	65	13.3	0.3	2075
De acuerdo a la edad del						
Reproductor	pez		4-10	15-20		

Fuente: C. Montagut.

2.6. Alimentación.

Los distribuidos en el mercado nacional son: extruido y pelletizado, y estos deben contener alto valor proteico que es requerido para las primeras etapas además este debe contener la coloración del pigmento al musculo y de manera principal el crecimiento de la especie. (FONDEPES 2006).

Tabla 9

Calidad de alimento por etapa.

ESTADIO	PROTEINA	GRASA	CARBOHIDRATOS	CENIZA	HUMEDAD
Alevines	55-50	13-15	18.5-14.5	10.-9	10.-6
Juveniles	48-45	13-15	20	7	10
Engorde	48-45	13-15	23.5	8	7.5
Mayor deshuesado	42-40	13-15	23.5	8	7.5
Mayor Filete	42-40	13-15	23.5	8	7.5

Fuente: C. Montagut.

2.6.1. Selección de la alimentación en cada etapa.

Esta se diferencia según el peso del pez, su época y carga del estanque.

De esta manera del grano del alimento debe encontrarse en concordancia con la boca del pez, se encuentran en diversas presentaciones pero con una misma composición, pero con diferencia de pesos, cuando el alimento se distribuye de una manera adecuada se obtendrá mayores resultados en cuanto al crecimiento y este debe ser cambiado, cabe recalcar que el cambio no se debe realizar bruscamente en tal caso debe ser alternada de manera tal que se puede ir incorporando un 25% del alimento nuevo en la alimentación diaria con una aumento del porcentaje alternando días para que no se produzcan estos cambios bruscos hasta poder alcanzar el 100% del cambio en su totalidad. (FONDEPES 2006).

Los alimentos abastecidos deben ser de buena calidad en cuanto a nutrición, pudiendo así satisfacer el requerimiento nutritivo de los peces y contar con una salud óptima. Al momento de alimentarlos deben de verificar el tamaño para dar el alimento adecuado. Y por consiguiente se aplica el llenado de registro diario para la alimentación basados en los procedimientos.



Figura 15: Alimento comercial para trucha.

Fuente: FONDEPES

Tabla 10

Alimentación de trucha arcoíris tipo y tamaño a emplear.

Tipo de Alimento	Granulometría (mm)	Peso de la trucha (g)	Dimensión de la trucha (cm)	Ración por día (kg)
Migaja gruesa 8	2.00-3.00	4.8-10	6 a 10	8
Engorda 3/32.7	2.4	10.8-27	10 a 13	6
Engorda 1/8	3.2	27.7-62.38	13 a 17	4
Engorda 5/32	4.0	62.38-168	17 a 24	4
Engorda 3/16	4.8	168-465	24-30	2

Fuente: El pedregal

2.6.2. Tasa de alimentación.

Es en función a la temperatura del agua y de igual forma el tamaño aproximado que presente. Su estimación es dada en base a porcentajes. La cantidad de alimento a suministrar a un grupo de truchas depende de la clase de alimento, la calidad del agua, temperatura, el estado y el tamaño de los peces. Para saber la cantidad de alimento que se

le debe dar a un grupo de truchas, se debe realizar un muestreo, que consiste en tomar una muestra de las truchas existentes en el estanque para calcular su peso promedio y tamaño, con base en estos y en la temperatura del agua, se determina la dosis de alimentación diaria, basándose en una tabla de alimentación.

2.6.3. Dosis alimentaria.

Es conceptuada por la cantidad diaria que se proporciona, debe ser en mayor proporción cuando este sea alevín y cuando sean juveniles en menor cantidad, en la tabla 11 acotaremos información sobre esta frecuencia.

Tabla 11

Cantidad diaria para alimentar

ESTADIO	Nº DIARIO DE ALIMENTACION
Alevines 1.2. y 3	Como mínimo 6 a 8 veces
Juveniles 1 y 2	como mínimo 5 a 6 veces al día
Engorde 1 y 2	Como mínimo 3 a 4 veces al día
Estadios Mayores	Como mínimo cada 2 horas a 2 y media

Fuente: El Pedregal

2.7.Recepción, almacenamiento y manejo del alimento.

Como medida principal se debe tomar en cuenta el antecedente del alimento antes de recibirlo, saber si fue expuesto a superficie o si lo taparon durante el traslado, si presenta algún contaminante es importante un chequeo inicial en el cual se realizan todos los cuidados que se deben mantener para una recepción, y contando que el almacenamiento se debe de dar en un lugar fresco y limpio sobre una base para evitar contacto con el suelo. (El Pedregal 2009).

Cuando se realiza un abastecimiento del alimento lo primero en ser despachado debe ser el recepcionado primero de manera tal que no se exponga que el alimento se malogre y por supuesto no se debe dejar en contacto con la intemperie.

2.8. Distribución del Alimento.

Este se realiza por un personal encargado el cual efectuara un sistema de voleo con las manos haciendo un desplazamiento por el borde del estanque de manera tal que al realizar el voleo hace el esparcido paralelamente para que pueda ser consumido.

Es importante conocer que existen alimentadores artificiales pero no existe mejor opción el que es realizado por una mano humana ya que al realizarlo de esta manera el operador puede constatar si la trucha se encuentra satisfecha o no. (El Pedregal 2009).



Figura 16: Alimentación de la especie.

Fuente: FONDEPES

2.9. Transporte.

Cumple una parte de suma importancia ya que al momento del traslado los peces que no se encuentren en buen estado de alimentación pueden tener mayor porcentaje de mortandad a diferencia de los peces que se mantienen bajo todos sus parámetros requeridos. De tal manera que el transporte se debe realizar con sumo cuidado ya que si no se efectúa así podría causar lesiones, heridas y algún tipo de irritación, a manera de acotación brindaremos información sobre las formas de transporte. (FONDEPES 2006)

Se procede de la siguiente manera:

- **Entre estanques:** Se procede a realizar con el propósito de dejar vacío un estanque o su vez para seleccionar truchas o separarlas. El transporte es realizado

mediante un tractor con tolva, para que sea efectuado con aguay así contar con un procedimiento de traslado de la especie.

- **A. Procesamiento:** A base de un tractor, como se describió anteriormente se debe contar con un procedimiento para su traslado.
- **De terceros:** Puede ser periódica o continua pero en este caso el transporte en a través de un camión con un tanque transportador y para ello se emplean botellas de oxígeno de 10m³ y se cuenta al igual que las anteriores con su procedimiento de traslado.

2.10. Producción y Cosecha.

Se emplean diversidad de métodos para realizarla, pero para este fin tiene mucha importancia el método para el cultivo y todos los aspectos para el desarrollo del pez y poder lograr obtener una buena cosecha se pueda realizar en su totalidad.

Cuando las truchas tengan un aproximado de 8 a 9 meses, estos nos indica que ya se encuentran listas para su cosecha, siempre y cuando tenga un peso promedio que este es entre unos 500gr aproximado si llegan a completar ese peso o a superarlo lo denominan como **“trucha para platillo”**, ya que en estas zonas se cuentan con un centro para la comercialización de la trucha. (El Pedregal 2009).

Si el estanque se presenta en forma rectangular el método de cosecha se efectúa con un tipo de redes de arrastre en el cual se utiliza una luz de malla con un promedio de 6 a 12 cm. Si se presenta en forma circular se aplica el uso de una red que posee una forma de cuchara grande y esa puede ser elaborada con el uso de redes de arrastre es por eso que este tipo de redes son fabricadas en la granja. Mediante la figura 17 podremos apreciar la cosecha con ambos tipos de estanques.



Figura 17: Cosecha.

Fuente: FONDEPES.

2.11.Limpieza.

Se realiza de la siguiente manera:

- **De la bocatoma:** Su limpieza se efectúa anualmente, de preferencia en los meses de agosto en la cual se realiza el retiro de piedras o arenilla que se puede contener en la época de lluvias y este se efectúa con un cargador frontal.(Del Valle 1996)
- **De canales:** Se hace una acción de raspado la cual se realiza dos veces en el año en la cual puede hacer en el apogeo de lluvia y también en estiaje, de esta forma la limpieza se efectúa con la acción de lampas y espátulas. (Del Valle 1996)
- **Del desarenador:** Su acción de limpieza es cada 15 días, en la cual se retiran todo aquel residuo presente (orgánico e inorgánico). En la cual sus materiales para la limpieza son: espátulas rastrillos y lampas. (Del Valle 1996)
- **De estanques:** Para este caso la limpieza es fundamental es por eso que su frecuencia es más seguida y esta puede ser semanal o antes de completar la semana y se diera el caso de lluvia continua, en el cual se hace el retiro de las heces de los peces y así como los restos de los alimentos en la cual se usa ganchos de fierro con punta y escobillas de nylon. (Del Valle 1996)

- **De áreas:** Esta acción es a diario en la cual se retiran los desechos orgánicos de las rejillas y limpieza de todo el perímetro del alrededor como las áreas verdes y pasadizos y la parte retirada es almacenada en una especie de poza de residuos la cual después es incinerada. (Del Valle 1996)
- **Encalado de estanques:** Se hace con el uso de cal viva esto a su vez sirve como antiparásito y se realiza solo cuando el estanque este vacío en su totalidad.



Figura 18: Limpieza.
Fuente: FONDEPES.

2.12. Manejo de desechos.

Se debe accionar una separación entre los orgánicos, inorgánico y químicos, así como también los materiales aptos para el reciclaje y esta debe ser llenado en un registro en la cual se debe sustentar la cantidad de residuo que sale y especificando el tipo del residuo debidamente rotulado.

2.13. Control de plagas y depredadores.

Esta atrae depredadores como zooplancton, aves, anfibios, reptiles y mamíferos que pueden desencadenar una serie de daños como enfermedades, heridas, estrés y en las estructuras de sistemas de cultivos y hasta en casos extremos podría causar la muerte de la especie representando una baja significativa.

Los tratamientos para las diversas enfermedades son, en términos generales, solo parcialmente eficaces. La cuidadosa selección de la calidad de los alevines, una buena calidad del agua, una buena alimentación y la aplicación de medidas sanitarias básicas, son algunas de las mejores medidas para prevenir las enfermedades de las truchas. En este sentido, la trucha, como cualquier animal, puede contraer enfermedades, sobre todo, si tomamos en cuenta que su producción se realiza con un número alto de peces por metro cúbico. Un tratamiento muy barato y eficaz para combatir los parásitos externos, son los baños con agua salada de las truchas. La dosis recomendada es de 66 libras/m³ en baños de 5 a 10 minutos.

CAPITULO III: APLICACIÓN DE BPA (BUENAS PRACTICAS ACUICOLAS).

3. Concepto y aplicación.

Está basada con el fin de aportar normas, recomendaciones y actividades que se encuentren en relación al proceso productivo garantizando así que estas reúnan las características en cuanto a calidad e inocuidad al producir alimentos sanos y que estos a su vez tenga como primordial consideración el cuidado del medio ambiente mediante el uso de las buenas practicas. Es por eso que se direcciona esta pregunta **¿Qué son las BPA? ¿Por qué aplicar las BPA?** Mediante la siguiente tabla le explicaremos el porqué:

Tabla 12
Aplicación de las BPA

CON BPA	SIN BPA
Trabajadores Sanos. Productos sanos y de Calidad.	Trabajadores Enfermos. Productos en mal estado, con riesgo de contaminación.
Las truchas viven en piscigranjas ordenadas, limpias y seguras.	Las truchas están estresadas, granjas con riesgos de contaminación.
Acceso competitivo a nuevos mercados.	Altas mermas en el mercado, productos rechazados.
Control de la Producción.	Confusión y desorden de la producción.
Mejores precios/Menores costos. Mejor productividad. MAYOR RENTABILIDAD	Mayor Costo/Menor ganancia. Menor productividad. MENOR RENTABILIDAD

Fuente: Aplicación de BPA.

Empleando registros de cada etapa facilita el tener una rastreabilidad y secuencia de cada una de las etapas del producto, a su vez en caso de suceder algún reclamo será fácil de identificar en cuál de las etapas ha podido existir algún problema gracias a la aplicación del llenado de registros ya que se tiene una como una historia del producto. De esta manera podemos determinar que las BPA se basan en 5 principios que a manera de aporte la describiremos brevemente.

3.1.Principios de la BPA.

3.1.1. Primer Principio CALIDAD.

Este se aplica en dos sistemas uno el que se vincula al producto el cual debe cumplir con la calidad y la inocuidad y debe regirse por la legislación correspondiente: **(ACUICULTURA Buenas Prácticas de Producción Acuícola para la especie Trucha. *Oncorhynchus mykiss*, Norma Técnica NTP 320.004-2011)**. Y el siguiente que se encuentra vinculado al proceso, comprende desde el desarrollo de actividades que se obtendrán como resultado final el producto hasta el cuidado del impacto ambiental, seguridad del trabajador ya que la aplicación de este principio son valores que el mercado exige cada vez más. **(Compendio de Buenas Prácticas Acuícolas 2011.)**

3.1.2. Segundo Principio INOCUIDAD.

Hablar sobre este tema es muy complejo ya que la inocuidad asegura que el consumo no causara ningún daño por quien es consumido mediante la elaboración basados en las normas y requisitos correspondientes. (CODEX ALIMENTARIOS 2009).

Existen muchas formas de aseguramiento y control de la calidad e inocuidad, como sistemas ISO, Control de Calidad Total, HACCP, etc. Sin embargo, la base para su aplicación exitosa son los sistemas de BUENAS PRÁCTICAS ACUÍCOLAS.

3.1.3. Tercer Principio BIENESTAR ANIMAL, SANIDAD ACUICOLA Y BIOSEGURIDAD.

Es muy importante tener en cuenta un buen manejo integrado del cultivo en el cual emplearemos:

a) Selección del lugar del cultivo.

- El lugar de cultivo deberá ser de fácil acceso, con una extensión y volumen suficiente para que la producción máxima proyectada no afecte el recurso hídrico.

- Se debe contar con estudios topográficos y de batimetría (detalle de la profundidad del recurso hídrico), asimismo se debe determinar los afluentes y tipo de afluentes cercanos a la zona donde se instalará la piscigranja ya que las mismas deben instalarse en áreas donde el riesgo químico y biológico sea mínimo, de preferencia nulo.
- Es importante evitar zonas de baja profundidad o muy cercanas a las líneas de orilla, porque traería como consecuencia la contaminación de las áreas aledañas así como un impacto negativo en la calidad final de la trucha (sabor y olor).
- Es importante también que en la zona de instalación de la unidad productiva (jaula flotante) se realicen análisis físicos, químicos y biológicos del recurso hídrico, contando para ello con la asesoría de un profesional calificado.

b) Traslado de alevinos.

- Importante, los alevinos deben permanecer en ayuno 24 horas antes del traslado, lo que permite evitar los trastornos digestivos y estrés durante el transporte.
- Considerar la distancia y el tiempo de traslado a fin de que los alevinos lleguen a su destino en las primeras horas de la mañana evitando durante su transporte los rayos solares y el calentamiento del medio lo cual podría ocasionar la muerte de los alevinos por anoxia (falta de oxígeno).
- Se recomienda que para el transporte de los alevinos hacia lugares distantes de cultivo, se emplee un tanque transportador de peces, equipado con un difusor de aire, para la oxigenación y mantener la temperatura uniforme en el agua de traslado.

c) Siembra de alevinos.

- Evitar shock térmico, climatizando a los alevinos con la temperatura del agua de la poza/jaula de destino.
- No realizar actividades (selección, inventario) que generen estrés por lo menos 48 horas después de la siembra.

d) Selección de peces.

- Considerar un periodo de 24 horas de ayuno previo a la selección de los peces.

- La selección de peces evita:

La competencia por el alimento por diferencia de tamaño.

La no homogeneidad en el crecimiento del producto.

El cálculo inexacto de la biomasa.

Reajuste impreciso de la tasa de alimentación.

El canibalismo.

Pigmentación defectuosa en caso de producto pigmentado.

e) Inventario

- Es importante realizar un inventario por lo menos cada 30 días y/o posterior a cualquier incidente que indique pérdida o fuga.

- Las actividades más importantes durante un inventario son las siguientes:

Biometría; determinación del peso y talla.

Conteo de peces: muy importante para la determinación de biomasa.

Determinación de la Biomasa.

f) . Alimentación.

- Utilizar alimentos balanceados que cumplan con los requerimientos nutricionales de la trucha, según los estadios de crecimiento.

- Se debe usar alimentos de calidad para minimizar la contaminación del medio acuático, de preferencia alimentos extruídos.

- Manejar Tablas de Alimentación.

- Se recomienda dividir la ración diaria al menos

- La aplicación del alimento debe cubrir toda el área de la jaula (técnica al voleo), evitando la salida del alimento de la jaula. En dos partes durante el día para las truchas en etapa de engorde, sin embargo la frecuencia de alimentación debe ser mayor a 3 veces por día cuando las truchas están en etapa de alevinaje.
- Todas las recomendaciones y medidas deben ser evaluadas y aplicadas con asesoría de un profesional/técnico calificado.

g) Densidad de carga.

- Es importante manejar cargas adecuadas en una jaula a fin de no provocar canibalismo ni tampoco desaprovechar área en la jaula
- Las cargas recomendadas para la crianza de trucha en promedio van de 6 Kg/m³ a 10 kg/m³.

h) Mortalidad

- Es muy importante retirar los peces muertos de las jaulas, en forma diaria.
- Se debe enterrar los peces muertos en pozos sépticos, con cal, a fin de evitar la proliferación de enfermedades.
- No tirar los peces muertos en el medio acuático. Pueden ser quemados en un lugar adecuado para este propósito y que cumpla con los requerimientos de la autoridad sanitaria para este tipo de instalación. Otra opción es enterrar los peces muertos en áreas adecuadas para este fin. En algunos lugares, los desechos sólidos (vísceras) y líquidos son aprovechados para producción de abono y generación de gas para cocinar, por medio de biodigestores.

i) Limpieza de bolsas-jaulas.

- Se recomienda tener un área adecuada para las labores de limpieza de las bolsas, de preferencia una plataforma.
- La plataforma debe estar lejos de la orilla y apartada de agentes contaminantes como desagües, animales, entre otros.

- Es importante realizar desinfecciones periódicas de las mallas (exponiendo las mallas al sol).

j) Manejo de registros.

- Llevar un control detallado de la producción garantiza la calidad del mismo, por lo tanto el uso de formatos productivos es una herramienta muy útil incluso para aspectos de trazabilidad.

- Los formatos productivos más utilizados son:

Kardex – control de almacén (alimento concentrado).

Registro de alimentación diaria.

Registro de Mortandad.

Registro de siembras.

Registro para el control de la temperatura.

k) **Pigmentación.**

- Este aspecto es importante según la necesidad del mercado, caracterizado por la coloración roja de la carne de la trucha y la homogeneidad del mismo, lo cual le confiere un impacto visual de aceptación del producto.

l) **Cosecha y post cosecha.**

- Suspender la alimentación del pez 48 horas antes de la cosecha.
- Evitar que los peces se maltraten, magullen, pierdan escamas y se ablande la carne poniéndose flácida.
- La muerte por asfixia debe evitar golpes.
- No debe apilarse los peces en grandes cantidades dentro de la embarcación que los trasladará a la orilla, ni ser pisados por los operarios.

- No se debe efectuar las labores de procesamiento primario o eviscerado cerca a las instalaciones de cultivo (en la orilla) lo cual puede generar consecuencias en aspectos sanitarios, de no realizarse de manera adecuada.
- Una vez muertos, los peces deben ser conservados en frío utilizando una proporción entre pescado y hielo en escamas de 4:1.
- Los peces deben ser estibados en cubetas bajas que impidan que los peces de la zona inferior sean aplastados por el peso del resto.
- Para la conservación de las características de calidad, el transporte del pescado entero o eviscerado debe ser igual o inferior a las condiciones de refrigeración (4,4 °C) y no debe exceder las 8 horas de recorrido.
- La embarcación utilizada para el transporte de los peces cosechados deberá limpiarse y lavarse de la sanguaza (agua, sangre y sólidos del pescado).

m) **Prevención de enfermedades.**

- Es necesario e importante conocer procedimientos para prevenir y controlar enfermedades que limitan el crecimiento de la producción. De forma que si apareciera un brote se debe emplear las medidas de prevención necesaria, disminuyendo las densidades de carga y poder contar con gente profesional para efectuar un plan de acción.

3.1.4. Cuarto principio BIENESTAR DEL TRABAJADOR.

Es un principio que con el paso de los años va tomando más protagonismo ya que si no fuera por el personal no se podría obtener ningún producto es por ello que se busca que el personal goce de buena salud y que estos trabajen en un ambiente seguro con condiciones de trabajo optimas, de esta manera se realizan capacitaciones constantes al personal en la cual le referimos: Principios básicos de primeros auxilios, manejo de compuesto tóxicos, procedimientos básicos de higiene como el adecuado lavado de manos, tratamiento contra heridas, enfermedades.

A todo esto, debemos contar con un análisis de riesgos, así mismo asesoramiento periódico en especialista de producción, disponer de equipamiento del personal, ya sea disponibilidad de botas de agua, trajes especiales, delantal, chalecos salvavidas.

Contar con un sistema de comunicación y de llamadas de emergencia. Y como parte fundamental el personal debe disponer de carne de sanidad actualizado y estos deben estar sujetos al régimen laboral actual.

3.1.5. Quinto Principio IMPACTO AMBIENTAL.

Se origina mediante una acción sobre la actividad de un proceso o por medio del hombre, que de alguna u otra forma origina perjuicios en el medio en el que vivimos

Cuando el impacto origina daños al medio ambiente, este refiere un impacto ambiental negativo El cultivo de la trucha, genera residuos que impactan en el ambiente, como:

- Residuos de alimentos no digeridos
- Residuos de materia orgánica en descomposición (heces y peces muertos)
- Aplicación de productos químicos (veterinarios, desinfectantes, etc.)

¿De qué manera se reduce el impacto ambiental negativo?

- Manteniendo las instalaciones limpias
- La granja debe contar con lugares designados para eliminar residuos y desperdicios
- Usando alimentos balanceados, en cantidades adecuadas, evitar la sobrealimentación (uso de tablas de alimentación).
- Evitando el uso de alimentos húmedos.
- Disponiendo correctamente los peces muertos (enterrando en pozos cubiertos con cal).
- Respetando la fauna y flora nativas.
- Cuidando el buen estado de las jaulas, para evitar fugas.
- Estableciendo alianzas con otros productores, gobiernos locales e instituciones involucradas para implementar planes de gestión ambiental.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la monografía presentada concluimos que el proceso de cultivo de trucha es muy interesante pero demanda una serie de controles ya que para su cultivo es necesario realizar una inversión para efectuar sistemas automatizados que lleven un control del medio del desarrollo de las truchas, de esta manera se evitarían muchos riesgos a causa de la contaminación del agua, varianza en los niveles de oxígeno y niveles de pH fuera de lo requerido ya que esto pueden originar una alta tasa de mortandad, desencadenando en pérdidas no solo al nivel económico sino en tiempo y comercialización.

Si se aplicara los sistemas adecuadamente todo lo mencionado anteriormente se disminuiría costos y aumentaría las inversiones para siguientes producciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Auburn, University. (1977). *Principal diseases of sport fish. trucha*. Ediciones Auburn University, Alabama. Pág. 16.
- Bardach J. F. (1972). *Aquaculture*. Willey Interscience. 867 pp.
- Blanco N. C. (1984). *La trucha*. Ediciones Mundi Prensa, Madrid 238 pp.
- Codex Alimentarius Commission (2009). Codex Conmte on fish and fishery products 145 pp.
- Dirección General de Acuicultura. (1982). *Manual técnico para el cultivo de la trucha Arcoiris*. Secretaria pesca, México. 132 pp.
- FAO, (1991). *Manual para la prevención y el tratamiento de las enfermedades en peces de cultivo de agua dulce. del Jurel*. Ediciones FAO, 67 pp.
- Hideki O. *Reproducción de trucha Arcoiris*. JICA. 35 pp.
- IMPA. (2001). *Fundamentos de Acuicultura Continental*. Ediciones IMPA, 423 pp.
- Klontz G. W. (1991). *Producción de truchas Arcoiris en granjas familiares*. Impresores S.A. México. 87 pp.
- Kubitza. F. et al. (2013). *Saude y manejo sanitario*. Editora Kubitza. 300 pp.
- Leitritz E., R. Lewis (1980). *Trout and Salmon Culture*. University of California. 197 pp.
- Roberts R. J. (1974). *Enfermedades de la trucha Arcoiris y el salmón*. Editorial Acribia Zaragoza 187 pp.
- Senasica. (2003). *Manual de buenas prácticas de producción acuícola de la trucha*. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- Stevenson J. P. (1985). z. Editorial Acribia Zaragoza 219 pp.