



El campo
es de todos

Minagricultura



FEDEACUA
FEDERACIÓN COLOMBIANA DE ACUICULTORES

CARTILLA DE SIEMBRA DE ALEVINOS

PROGRAMA DE APOYO A LOS PEQUEÑOS Y MEDIANOS
PRODUCTORES DE TILAPIA, CELEBRADO ENTRE LA BMC
BOLSA MERCANTIL DE COLOMBIA S.A. Y LA
FEDERACION COLOMBIANA DE ACUICULTORES - FEDEACUA



Contrato 2018-029





El campo
es de todos

Minagricultura



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Andrés Valencia Pinzón
Ministro

Marcela Urueña Gómez
Viceministra de Asuntos Agropecuarios

Humberto Guzmán Vergara
Director de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas

FEDERACION COLOMBIANA DE ACUICULTORES – FEDEACUA

Alexander Bernal León
Director Ejecutivo

Profesionales Técnicos:

Marco Antonio Guerrero León
Director Técnico

Sara Patricia Bonilla
Asesora

Diseño gráfico e impresión:

RM Gráficos

Fotos Banco de imágenes FEDEACUA
Cortesía SURPESCA (Rivera, Huila)

ISBN:

978-958-5521-03-2
Marzo 2019

ISBN: 978-958-5521-03-2





INTRODUCCIÓN

La piscicultura continental en Colombia continúa con una tasa de crecimiento del 8% anual, culminando el 2018 con una producción de 129.410 tn en las cuales la Tilapia tiene un 60% de participación con destinación del 27% al mercado de exportación y el restante 73% en el mercado nacional.

Un importante reto que tiene Colombia frente a sus competidores a nivel mundial es poder mejorar el índice de productividad y diversificar producción para atender mercado tanto nacional como de exportación.

Con apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se realizó un piloto en los departamentos de Huila y Cesar, para iniciar la medición de línea de base respecto de diferentes variables de productividad y poder prospectar mejoras en diferentes variables para mejorar las oportunidades y competitividad de productores de Tilapia.





OBJETIVO DE LA CARTILLA □

La Cartilla de Siembra de Alevinos para el cultivo de Tilapia tiene por objeto dar a conocer procedimientos rutinarios alcanzando una correcta producción en términos de calidad e inocuidad, siempre en cumplimiento de códigos y normas nacionales e internacionales.

En esta cartilla encontrará desde descripción de las principales variables a tener en cuenta como son calidad de agua, medición de parámetros físico químicos, microbiológicos, así como el acondicionamiento del lugar de siembra, entre otros.

Esperamos que esta guía sea un apoyo para el mejoramiento continuo de cada UPP – unidad productiva piscícola.



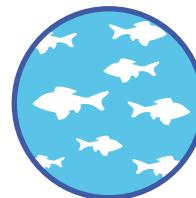


DEFINICIONES



ALIMENTO PARA ANIMALES: son mezclas de nutrientes elaborados de forma tal que respondan requerimientos de cada especie, edad y tipo de explotación a que se destina el animal, bien sea suministrándolos como única fuente de alimento o como suplementos o complementos de otras fuentes nutricionales.

ANMALES ACUATICOS: Designa los peces, moluscos y crustáceos (huevos y gametos inclusive) en cualquiera de sus fases de desarrollo, procedentes de establecimientos de acuicultura o capturados del medio ambiente natural y destinados a la cría, ala repoblación o al consumo o al uso ornamental.



ARTES DE PESCA: Son todos los instrumentos aparejos e implementos que puedan emplearse en forma directa para la pesca.

ASISTENTE TÉCNICO: Es el profesional encargado de la elaboración de los planes de actividades, informes periódicos sobre investigación, cultivo y comercialización de especies acuícolas, desarrollo de actividades científicas, técnicas y biológicas, supervisión de la aplicación de las normas de bioseguridad en el establecimiento de acuicultura y los procesos de lavado y



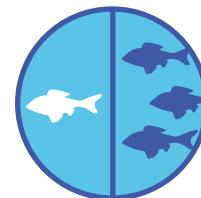


desinfección que se realicen a los utensilios e instalaciones en el establecimiento de acuicultura, el cual deberá ser profesional en áreas de conocimiento de la actividad acuícola.



BIOSEGURIDAD: Designa un conjunto de medidas físicas y de gestión diseñadas para reducir el riesgo de introducción, radicación y propagación de los agentes patógenos desde, hacia y dentro de una población de animales acuáticos.

CUARENTENA: Designa la medida que consiste en mantener un grupo de animales acuáticos aislados, sin ningún contacto directo o indirecto con otros animales acuáticos, para someterlos a observación durante un periodo de tiempo determinado y, si es necesario, a pruebas de diagnóstico o tratamiento, con inclusión del tratamiento de aguas efluentes.



DESINFECCION: Designa el procedimiento de limpieza y aplicación de desinfectantes para inactivar los agentes patógenos en artículos potencialmente contaminados.

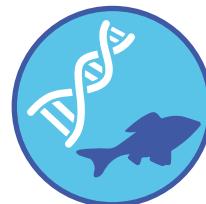
INSUMOS VETERINARIOS: Todo producto natural, sintético o biológico de origen biotecnológico, utilizado para promover la producción pecuaria, así como para el diagnóstico, prevención, control, erradicación y tratamiento de las enfermedades, plagas y otros agentes nocivos que afectan a las especies animales o a sus productos.





LIMPIEZA: Proceso de eliminación de polvo, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

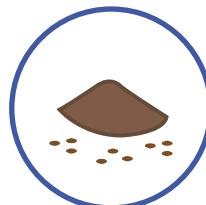
MATERIAL GENETICO ANIMAL: Es todo el material biológico representado por células individuales, en conjunto o de sus componentes en las diferentes especies animales, las cuales al ser empleadas con fines reproductivos transmiten a sus descendientes las características de sus progenitores.



PLAN DE BIOSEGURIDAD: Designa un plan en el que se identifican las vías mas probables de introducción y propagación de las enfermedades en una zona o un compartimento y se describen las medidas que se aplican o se aplicaran para reducir los riesgos de introducirlas y propagarlas, tomando en consideración las recomendaciones del Código Sanitario para los Animales Acuáticos.

En el Plan se debe describir también los controles a los que son sometidos esas medidas para verificar su modalidad y finalidad de aplicación y asegurar la reevaluación periódica de los riesgos, así como el consiguiente ajuste de las medidas.

RACION DE ALIMENTO: Se considera ración alimentaria a la cantidad de un alimento que permite cubrir las necesidades nutricionales. El tamaño de las raciones habituales difiere de unos individuos a otros, por lo que se podría comer en exceso o demasiado poco.



CARTILLA DE SIEMBRA DE ALEVINOS



El campo
es de todos

Minagricultura





PROTOCÓLO DE BIOSEGURIDAD PARA INGRESO A UNIDAD PRODUCTIVA PISCICOLA (UPP)

○ PERSONAL:

- La visita a cada Unidad productiva piscícola debe ser concertada previamente con el productor.
- El personal de ingreso debe presentar seguridad (EPS + ARL) vigente.
- Se debe diligenciar el formato correspondiente para el ingreso a la unidad productiva piscícola.
- Se debe diligenciar el formato de autocertificación que constate que no se han realizado visitas a otras unidades productivas piscícolas con anterioridad (24 a 72 horas).
- Al ingresar a la UPP, el personal deberá realizar el procedimiento de lavado y desinfección de manos y calzado (utilización de pediluvio y/o bomba).
- Se prohíbe el ingreso de bolsas y/o morrales, alimentos y bebidas alcohólicas a la zona de producción.
- Se debe portar y usar ropa desechable durante la visita. Se debe realizar la desinfección de calzado al inicio de la misma.
- Al terminar la visita técnica se debe destruir y disponer la ropa desechable utilizada de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Unidad Productiva Piscícola.





- Las visitas son de carácter visual y no se permite la manipulación de los animales y/o el agua.
- Se deben seguir las instrucciones de la persona encargada, quién le dará indicación de ubicación y procedimientos de emergencia en caso de ser necesario.

○ VEHICULOS:

- Programación de Ingresos a la unidades productivas Piscícolas.
- Limitar el ingreso de vehículos que hayan estado en otro establecimiento acuícola, 72 horas antes.
- Desinfección de la carrocería y artes a que haya lugar.
- Diligenciamiento del formato de ingreso de ingreso de vehículos.



○ INFRAESTRUCTURA:

- Instalación de filtros, mallas y redes de pesca para reducir el ingreso de fauna.
- Establecer un programa de desinfección en relación con las actividades que realiza.
- Restricción de visitantes al establecimiento.





CALIDAD DE AGUA

La cantidad y calidad del agua son factores limitantes para la producción piscícola, esto implica el disponer de fuentes de aguas cercanas, superficiales o profundas, de las que previamente se deberán conocer las características físico-químicas, origen y disponibilidad. Es necesario que la fuente de agua esté libre de pesticidas y tóxicos. Puede utilizarse agua de abastecimiento superficial tomada de cursos naturales (ríos, arroyos, cañadas, reservorios, etc.) colocando filtros que minimicen la entrada de organismos no amigables con el cultivo. La cantidad de agua deberá ser bien planificada, incluyendo en el cálculo el abastecimiento inicial, recambio diario y reposición post cosecha. Otro aspecto a tener en cuenta son las pérdidas por evaporación (en los períodos cálidos) y por filtración según la constitución del terreno. El agua deberá ser previamente analizada antes de sembrar ya que una buena producción estará asociada a la calidad de agua empleada.



Existen parámetros generales de calidad del agua para piscicultura, no obstante cada especie posee rangos óptimos para su desarrollo. Si la calidad del agua se aparta del rango establecido se deberán aplicar medidas que permitan mejorar y ajustar a las condiciones óptimas.

○ Temperatura:

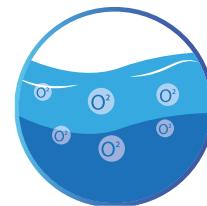
Los peces son organismos poiquilotermos cuya temperatura corporal depende del medio en que viven. Por lo tanto la temperatura es la variable más importante y determinante para el cultivo, y a su vez la más difícil de controlar. Cada especie posee un rango óptimo para crecer y desarrollarse. Conocer las variaciones de la temperatura a lo largo del día, permitirá decidir la especie a cultivar y determinar el tipo de manejo a realizar.





Oxígeno Disuelto:

La cantidad de oxígeno disuelto en el agua es limitante para la sobrevivencia de los peces. Los encargados de producir oxígeno en un estanque son el fitoplancton y las plantas acuáticas. Esta producción tiene variantes a lo largo del día, siendo alta durante las horas de luz solar y mínima antes del amanecer. Cada especie tiene sus requerimientos óptimos de oxígeno, sin embargo, de forma general se recomienda que los valores permanezcan por encima del 75 al 80% de saturación. La concentración de oxígeno en el agua está en estrecha relación con la temperatura, cuanto más elevada es ésta, menos oxígeno hay en el agua. De igual forma, el contenido del oxígeno puede disminuir si la cantidad de materia orgánica y vegetación acuática sumergida es muy abundante. Cuando el oxígeno disminuye a valores críticos, generalmente se observa a los peces en la superficie intentando aspirar aire.



A continuación se presentan algunas consideraciones importantes en relación con este parámetro:

ALGUNOS FACTORES QUE DISMINUYEN EL NIVEL DE O ₂	CONSECUENCIA DE EXPOSICIÓN PROLONGAR A VALORES BAJOS DE O ₂
Densidad de siembra	Menor de tasa de crecimiento
Heces	Mayor tasa de conversión alimenticia
Alimento no consumido	Inapatencia y estrés
Descomposición de la materia orgánica	Sistema Inmunológico disminuido
Aumento de la temperatura	Susceptible a enfermedades
Respiración de fauna acompañante	Mortalidad
Liberación de O ₂ del agua a la atmósfera.	Mayores costos de producción



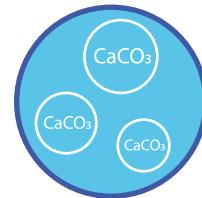
○ pH:

El pH se expresa a través de una escala que va de 0 a 14. El valor 7 corresponde a un agua neutra, si su pH es inferior a este valor es ácida, y de ser superior es alcalina. Es importante que se conozca no sólo el valor de pH, sino la estabilidad o inestabilidad del mismo, ya que cambios bruscos de pH son perjudiciales para las especies presentes en el cultivo. La mejor agua para piscicultura es la que tiene un valor ligeramente alcalino (6.5-8.5). Si los valores son demasiado alcalinos, para compensar la situación se pueden utilizar elementos que ayudan a acidificar el agua (bajar el pH), si por el contrario son ácidos, se puede aplicar en el estanque cal apagada (Ca(OH)), la cual eleva rápidamente el nivel de pH, o cal agrícola (CaCO) la que produce un leve incremento.



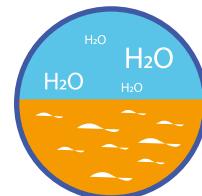
○ Dureza:

La dureza o alcalinidad total mide el contenido de carbonato de calcio en el agua. Esta variable está ligada a la geología de la región. Se consideran aguas “duras” las que poseen más de 150 mg/l de óxido de calcio, mientras que las aguas “blandas” son la que mantienen niveles de 65 mg/l. Las aguas duras cuyo rango se encuentra entre 150 y 200 mg/l son las de mayor productividad y garantizan la permanencia del pH entre valores de 7 y 8. La dureza se mide habitualmente mediante una valoración con AEDT (compuesto de ácido tetraprótico). Comercialmente existen “Kits” con soluciones ya preparadas que se utilizan para obtener valores de dureza.



○ Turbidez y coloración:

La turbidez del agua depende de la cantidad y tamaño de las partículas suspendidas. El color y la turbidez (o transparencia) son indicadores de la calidad del agua y mediante su observación se puede inferir la escasez de oxígeno y disponibilidad de nutrientes. Cuando el material en suspensión impide el paso de la luz, existe una disminución de la fotosíntesis y por tanto una merma de oxígeno. El color es el resultado de la relación existente entre





la luz incidente y el material disuelto en el agua. Si la coloración del agua es verdosa, ello indica una cantidad suficiente de fitoplancton productor de oxígeno. En caso de que el agua presente coloración marrón o rojiza estará indicando la escasa presencia de fitoplancton y por tanto bajos niveles de oxígeno disuelto. Para medir la transparencia del agua se utiliza el disco de Secchi que señala la penetración de la luz. Se considera que la visibilidad ideal para estanques no deberá ser superior a 45 cm, ni inferior a 20-25 cm, en cuyo caso se recomienda un recambio del agua hasta lograr la transparencia adecuada.

○ Compuestos Nitrogenados:

Los compuestos nitrogenados pueden causar problemas si el sistema se sobrecarga con grandes cantidades de materia orgánica. Los valores de amonio deben fluctuar entre 0.01 a 0.1 ppm (valores cercanos a 2 ppm son críticos). Concentraciones altas de amonio causan daño de las branquias afectando la captura de oxígeno, reduce la tasa de crecimiento. Se debe evitar la sobrealimentación de los peces ya que este es la principal fuente de compuestos nitrogenados.

Parámetros fisicoquímicos del agua de cultivo para especies de clima cálido

PARÁMETROS	RANGOS
Temperatura	25 – 32 °C
Oxígeno disuelto	5 – 9 mg/L
pH	6 – 9
Alcalinidad Total	50 – 150 mg/L
Dureza Total	80 – 110 mg/L
Calcio	60 – 120 mg/L
Nitritos	0.1 mg/L
Nitratos	1.5 – 2 mg/L
Amonio Total	0.1 mg/L
Hierro	0.05 – 0.2 mg/L
Fosfatos	0.15 – 0.2 mg/L
Dióxido de carbono	5 – 10 mg/L
Sulfuro de hidrogeno	0.01 mg/L





El monitoreo de la calidad del agua involucra:

- Medición de los parámetros Físico-Químicos y Biológicos
- Elaborar y Mantener cuidadosamente los registros con los valores obtenidos.
- Análisis e interpretación frecuente de los datos obtenidos y conclusiones en función de acciones correctivas en las prácticas de cultivo.

Cuando los parámetros descritos no se encuentran en los niveles adecuados, puede producirse enfermedades en los peces o incluso producir la muerte de los mismos. Parámetros como oxígeno disuelto, turbidez, pH, amonios y nitritos entre otros, se pueden ver afectados por el exceso de comida, que al descomponerse consumen el oxígeno del agua e incrementan la presencia de compuestos nitrogenados. Aquellas unidades a las que se les suministran grandes raciones de alimento, deben ser monitoreados cuidadosamente para determinar si la concentración de oxígeno disuelto en el agua es la adecuada para los peces, debido a que ciertos procesos modifican constantemente la composición del agua.

Básicamente para corregir este tipo de anomalías en Aguas de Cultivo se procede a realizar recambios de emergencia, disminuir o suprimir la alimentación y ajustar las raciones alimenticias.

A continuación se relacionan algunas medidas correctivas en relación con los parámetros del agua de cultivo:

Parámetro	Medidas correctivas
pH	<ol style="list-style-type: none">1) El pH del suelo puede afectar a su vez el pH del agua de cultivo, por ende puede ser de gran utilidad forrar los estanques con geomembranas;2) Gestión en las unidades de producción, para evitar entre otros aspectos las fluctuaciones del pH; el planctón puede actuar como emisor de CO₂, por lo que se pueden presentar variaciones de p H entre el día y la noche (CO₂ como factor que modifca el pH del agua).



Oxígeno disuelto	<ol style="list-style-type: none">1) Realizar recambios de emergencia; se debe añadir inmediatamente agua fresca al estanque para cambiar el agua con baja concentración de oxígeno, hasta que se verifica el estado adecuado de los peces en el sistema de cultivo. Si antes de entrar al estanque, se permite al agua fresca fluir sobre una estructura en forma de terraza, más oxígeno se puede incorporar.2) Suspender el suministro de alimento por el tiempo que sea necesario, así como la programación de aplicaciones de fertilizantes químicos en las unidades de producción(según corresponda o aplique). Durante este tiempo, se observa cuidadosamente el comportamiento de los peces; si el problema de oxígeno ha sido corregido, los peces volverán a presentar la conducta habitual por el alimento, y se podrá continuar con el programa de alimentación.3) Si el problema de baja de oxígeno es crónico, se reduce la cantidad de alimento suministrado al estanque.
Temperatura	<ol style="list-style-type: none">1) Empleo de polisombra en caso de que la temperatura sea muy alta, para pequeñas unidades de producción.2) Para incrementar la temperatura en el agua de producción, se pueden adecuar estructuras que cumplen la función de un invernadero.
Amonios y nitritos	<ol style="list-style-type: none">1) Realizar recambios de emergencia y ajustar las tasas de recambio diarias.2) Restringir la alimentación y ajustar las raciones alimenticias para evitar la acumulación de materia orgánica en el fondo de las unidades de producción.3) Retirar mortalidades a diario.4) Mantener una proporción adecuada de carbono/nitrógeno (20/1).



Turbidez	<p>1) En los casos donde se requiera controlar la turbidez: se podría adicionar cal dolomita, utilizar un tanque de sedimentación, emplear filtros para el agua, utilizar sulfato de aluminio o sulfato de magnesio, en una proporción de 1 a 3 kg/100 m², llevando a cabo primero un ensayo en una superficie pequeña.</p> <p>2) Cuando la turbidez está por encima de los 60 cm se deben realizar análisis relaciones con la gestión del alimento. Este parámetro aplica para peces de clima cálido, donde se presentan niveles de turbidez, como los descritos anteriormente.</p>
----------	---

* las medidas correctivas aplican de acuerdo al tipo de sistema y producción.

ACONDICIONAMIENTO LUGAR DE SIEMBRA

○ Desinfección:

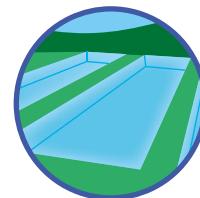
La apropiada desinfección del estanque, entre los ciclos de cultivo, reduce la probabilidad de que se transmitan tóxicos metabólicos o patógenos a la subsiguiente población de peces.

Para el caso de las Jaulas Flotantes, se debe contar con un sistema de LYD para las mallas que permita garantizar dicho proceso. (registros de LYD, registros de mantenimiento, identificación de mallas, entre otros).



○ Secado:

Después de cada cosecha, debe permitirse que el fondo del estanque se seque y se resquebraje para oxidar el material orgánico que se ha sedimentado a través del ciclo de cultivo anterior.





Razones (estanques):

- La mineralización de la materia orgánica libera más nutrientes, lo que acrecienta la productividad primaria para el siguiente ciclo.
- Eliminar cualquier tipo de huevos de pescado y potenciales depredadores.



○ Remoción del suelo:

Utilizando un rastrillo se deberá remover la capa superficial hacia abajo y levantar el lodo inferior hacia arriba, para efectuar la oxidación completa de la capa inferior del fango anaeróbico.

○ Encalado:

La adición de cal permite mejorar la productividad y desinfección del sistema de cultivo. Tanto en estanques nuevos como en usados se realizará el encalado, eliminando la posibilidad de aparición de hongos, bacterias, etc. Este procedimiento además permite corregir los niveles de pH del suelo en caso de terrenos ácidos. La cantidad de cal dependerá del pH del fondo del estanque debiendo adicionar lo necesario a efectos de aproximarse a un valor de pH cercano al neutro (pH entre 7 y 8). Las dosis iniciales se aplican sobre el fondo del estanque y en seco. De ser necesaria una dosis correctiva durante el cultivo, se efectuará otra aplicación (a excepción de la cal viva), la que se colocará esparcida en varios sectores del estanque o puede también sumergirse dentro de bolsas para su gradual dilución.



Pueden utilizarse tres variantes de cal:

Cal agrícola (caliza). Compuesta por carbonato de calcio y/o carbonato de magnesio. Produce un leve incremento del pH (tornando al medio alcalino).

Cal apagada (hidróxido de calcio). Es la más utilizada y tiene un efecto rápido en el aumento del pH.

Cal viva (óxido de calcio). Se restringe su uso para eliminar parásitos, peces predadores u otros organismos indeseables. Debe utilizarse con mucha precaución.



Aplicación de cal viva:

Esparcir sobre el fondo y las paredes la cal viva en polvo a razón de 500kg/Há y esperar una semana(esta cantidad puede variar y dependerá del sistema).

Llenar el estanque con agua muy lentamente de manera que cubra la cal (10 cm) y mantenerla por un período de dos días.

Retirar el agua con la cal y enjuagar, esta agua es muy cáustica por lo que hay que tener cuidado en su manejo y desecho.

○ Llenado y fertilización:

En un ambiente carente de comunidades de peces, previo a la siembra se recomienda que el cuerpo de agua sea fertilizado. La cantidad y tipo de fertilizante a utilizar dependerá de la cantidad de nutrientes (productividad) de la fuente de agua que abastece al cultivo, y de la composición del suelo del estanque. La fertilización deberá realizarse de preferencia con abonos inorgánicos (NP15:15) en una proporción de 100 kg/Há (esta cantidad puede variar y dependerá del sistema). La aplicación inicial de fertilizante se hace directamente, distribuyéndolo en toda el área, se inundan unos 40 cm. Se deja durante 15 días, momento en que se completa el llenado. Al cabo de una semana el agua deberá presentar una coloración marrón-verdosa, indicando la presencia de microalgas. Las mismas serán las productoras del oxígeno necesario para mantener el ecosistema en equilibrio. Una prueba sencilla para comprobar si la fertilización es suficiente, es introducir el brazo hasta el codo y no lograr ver la punta de los dedos, o bien mediante el Disco de Secchi. En caso de ser necesario incorporar mayor cantidad, el fertilizante se coloca en bolsas y/o lonas sumergidas en el agua, las que se removerán diariamente a fin de promover la suspensión del contenido.



Dado que la fertilización permite el enriquecimiento del agua con nutrientes, será deseable mantener el medio de cultivo con la concentración adecuada de éstos.



REQUERIMIENTOS DE SEMILLA □

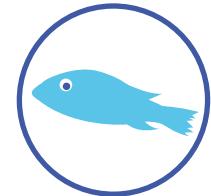
Para el cálculo del requerimiento de la cantidad de alevinos (Material Genético) necesarios para la UPP se debe tener en cuenta la dimensión y características de los estanques y/o jaulas a fin de programar una producción por siembra. La necesidad de alevinos y la producción programada está relacionada con el abastecimiento de agua a la unidad productiva.

Generalmente las producciones de las unidades productivas se proyectan y programan con el menor caudal de agua que ingresa en épocas de verano, el mismo que nos indicará la disponibilidad constante del volumen de agua que ingresa a la unidad productiva durante el año.

○ Siembra:

Aspectos a considerar antes de la siembra de los alevinos:

- Para el caso de Tilapia Negra y Roja, el proveedor seleccionado debe tener antecedentes comprobables de una reversión exitosa (%), es decir, que toda la semilla debe ser macho, para evitar que se reproduzca en el pozo, estanque o Jaulon.



- Coloración uniforme.

- En todos los casos verifique siempre las cantidades que recibe del proveedor. Como normalmente se reciben en bolsas, cuente al azar mínimo 5% de las bolsas y si es una cantidad pequeña cuente por lo menos dos de las bolsas (esta recomendación esta sujeta al metodo de conteo establecido en cada UPP).

- Revise siempre que la semilla llegue limpia y activa y que no se le observen parásitos adheridos a la piel.

- Siembre peces de talla homogénea.

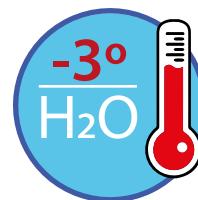


La siembra misma consiste en la liberación de larvas o alevinos al medio de cultivo, considerando la adaptación paulatina de los mismos al nuevo ambiente. Dicho proceso puede variar entre 30 min y 2 horas dependiendo de las características del sistema productivo.

Por lo tanto se realizará tomando ciertas medidas:

○ Aclimatación:

Antes de la siembra de los peces se debe igualar la temperatura del agua de transporte y del agua donde los peces van a ser sembrados. Por lo general, esto requiere de 15 a 30 minutos. Una diferencia de temperatura no mayor a 3° C es tolerable. Durante el procedimiento de recambio del agua y aclimatación de los peces, las bolsas no deben estar flotando sobre la superficie del agua donde estos serán liberados para evitar la contaminación cruzada a menos que las bolsas sean debidamente desinfectadas, se permite a los peces nadar afuera de las bolsas hacia su nuevo ambiente. En el caso de transporte en carro-tanques se debe considerar la mezcla de agua previo a la liberación de los animales. Para este caso se debe monitorear los parámetros de calidad de agua durante el transporte.



El periodo de ayuno debe estar establecido en los formatos de seguimiento del proveedor de semilla previo al transporte de los mismos.

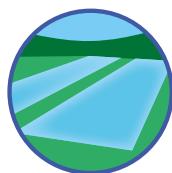
Nota: Por ningún motivo arroje a los peces, a su nuevo ambiente, desde cualquier altura. En esta etapa, los peces pueden ser fácilmente heridos por un manejo áspero, ya que estarán estresados y débiles debido al transporte. Por lo tanto, permítalos nadar tranquilos hacia su nuevo medio.

Si no se sigue el proceso de aclimatación, puede ocurrir una muerte masiva de los alevinos, producida por un “shok térmico”, debido a que la temperatura de las bolsas o tanque siempre es mayor que la del estanque receptor. La verificación de la mortalidad y el comportamiento de los animales en su nuevo entorno durante los primeros dos días, es vital para el sistema productivo.

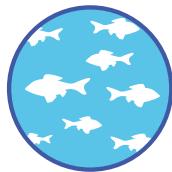


○ Densidad de siembra:

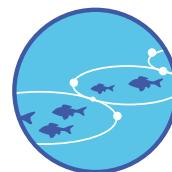
Hace referencia a la cantidad de peces por unidad de área que integraremos al estanque y/o jaulón, dependiendo este número del sistema de cultivo depende el bienestar y desarrollo de los peces. La densidad depende de muchos factores y cada uno de ellos supremamente importantes. Lo más importante es la cantidad y calidad del agua. Para cada región es totalmente diferente la densidad de siembra, porque las propiedades físico-químicas del suelo y agua cambian considerablemente de un lugar a otro, no es igual la temperatura, la calidad del agua o suelos, además de existir, diferencias en algunos elementos químicos como acidez y alcalinidad.



Estanque



Densidad de Siembra

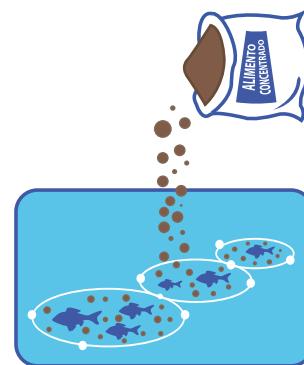


Jaulón

○ Alimentación:

La piscicultura se basa en un proceso que involucra el crecimiento y la supervivencia de los organismos acuáticos durante un determinado período de tiempo, siendo un requerimiento indispensable el suministro de alimento para su desarrollo. Por ello, es necesario el conocimiento de los requerimientos nutricionales de las especies en cultivo, así como de las fuentes de dichos nutrientes.

Para esta etapa es importante el inicio de alimentación posterior a la llegada de los peces (18-24 horas después preferiblemente), para validar el estado de los animales y su comportamiento en dicho lapso de tiempo. Existen diferentes porcentajes de biomasa establecidos, dependiendo de la talla (Grs.) de siembra suministrados por las diferentes casas de alimento balanceado o establecidos por la unidad productiva, los cuales debe estar disponibles para la validación del consumo.

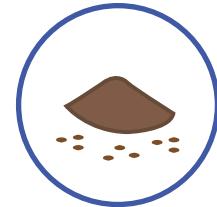




○ Ración:

Es conveniente llevar a cabo esta tarea durante las primeras horas de la mañana o últimas de la tarde (dependiendo de los parámetros establecidos para inicio de alimentación diaria), así como proporcionar el alimento en el mismo lugar y en la parte menos profunda del estanque con el fin de observar si la cantidad de alimento es el adecuado y evitar excesos (aplica para Jaulones).

Es recomendable realizar muestreos periódicos de los peces para ajustar la cantidad de ración a proporcionar, preferiblemente cada 15 días. La frecuencia de los muestreos se podrá ajustar de acuerdo al programa establecido por la Unidad Productiva Piscícola.



○ Muestreo:

El mejor método para saber cuanto alimento se debe suministrar diariamente es mediante el muestreo de una parte de la población, que posteriormente será reintegrada al estanque y/o Jaulon. El mismo consiste en capturar un número de ejemplares que sean representativos del cultivo y/o fase (entre el 10% y el 15%). Con la información obtenida, se calcula el peso medio individual que, multiplicado por el número total de animales del estanque se obtiene el valor de biomasa. Esto nos permite ajustar la ración diaria a suministrar según el porcentaje que corresponda.



Ejemplo:

Peso promedio = 60 Grs.

Número de peces en el estanque = 1.000

$60 \times 1.000 = 60.000$ Grs. La biomasa total en el estanque es de 60.000 gramos.

Para calcular el porcentaje de alimento a proporcionar, se deberá considerar el peso medio de los ejemplares.

Entonces 60.000 Grs. de biomasa \times 4% (Porcentaje suministrado según tabla) = 2.400 g



Por lo tanto la cantidad de ración a distribuir en el día será de 2.400 Grs., al día.

En los primeros estadios el alimento debe ser proporcionado varias veces al día. En la etapa larval y luego de reabsorbido el saco vitelino, se deberá suministrar cada dos horas los primeros (4) cuatro días. Posteriormente se podrá reducir a (5) cinco veces por día. Se recomienda que el alimento suministrado en esta etapa posea un porcentaje elevado de proteína bruta (entre 28-56%), conjuntamente con fibras, vitaminas y minerales, cuya granulometría sea adecuada para el tamaño de la boca del pez. En la etapa de alevino se suministra hasta (3) tres veces al día. Las recomendaciones, frecuencias de alimentación y etapas, se ajustan de acuerdo al programa de alimentación de cada Unidad Productiva Piscícola.

○ Control de Predadores:

Se debe prevenir la presencia de plagas y/o predadores para así mitigar el impacto nocivo que puede generar una elevada población de las mismas, la cual afectara de forma directa los índices de producción establecidos en la Unidad Productiva Piscícola. Crear conciencia y compromiso en el personal que labora para que las medidas descritas sean eficaces y así mejorar el bienestar de los trabajadores y de los peces en cultivo.

Diversos son los depredadores que pueden procurar alimentarse de los peces en el estanque y/o Jaulon.

- Mantener aseado y organizado el area de trabajo (diario)
- Clasificar y gestionar los residuos de manera oportuna.
- Capacitar al personal en los temas relacionados (anual y en la llegada de nuevos empleados)
- Controlar plagas y roedores (diario)
- Revisión y control de Mallas (Jaulones)
- Revisión y Control de Mallas Entradas y Salidas (Estanques)





○ Factores desfavorables que pueden comprometer el desarrollo post siembra:

- Mala preparación del estanque.
- Alta mortalidad en la siembra
- Desperdicio de alimento, ocasionando la sobre fertilización.
- Otros depredadores casuales como aves, reptiles y algunos mamíferos.
- Presencia de peces competidores, que consumen parte del alimento y se reproducen en corto tiempo.
- Contaminación de las fuentes de agua con sustancias tóxicas como insecticidas, entre otros.
- Mala desinfección de Mallas para los Jaulones.



○ Limpieza y Desinfección:

Para desarrollar un protocolo de Limpieza y Desinfección para Siembras, se debe tener en cuenta las zonas, utensilios, equipos e instalaciones que se van a limpiar o desinfectar, el personal responsable, los implementos, soluciones, concentraciones, tiempos y frecuencias para realizar cada proceso.

Se establece un correcto protocolo para cada procedimiento de limpieza y desinfección, ya que de esto depende el éxito para prevenir la transmisión y diseminación de agentes indeseados en la producción, mediante fómites o vectores de forma interna (de un lugar a otro dentro de las mismas instalaciones de la producción) o externa (agentes patógenos procedentes de otros lugares).



Para realizar la limpieza y desinfección de cada área, equipo y utensilio, se utilizan:

- Productos químicos como detergentes, desengrasantes, desinfectantes etc., específicos utilizados en la industria alimentaria, ambientalmente amigables, aprobados por las autoridades sanitarias, los cuales son manejados de una manera segura tanto para la inocuidad del producto, como para el personal que lo manipula.
- Los implementos de limpieza como escobas, cepillos, esponjas baldes, mangueras, etc., se utilizaran teniendo en cuenta el instructivo o procedimiento de limpieza para cada equipo, utensilio o área.



○ Limpieza:

- Desechar residuos de la suciedad presente (materia orgánica).
- Humedecer con abundante agua el lugar, superficie, equipo o utensilio que se va a limpiar.
- Preparar la solución de detergente que se va a utilizar en el procedimiento.
- Enjabonar con un cepillo o esponja el lugar, superficie, equipo o utensilio por limpiar (según su aplicabilidad).
- Restregar la superficie fuertemente con ayuda de un paño o cepillo, eliminando toda la suciedad posible (según su aplicabilidad).
- Dejar actuar por uno tiempo (según su aplicabilidad).
- Enjuagar con abundante agua verificando la eliminación total del detergente (según su aplicabilidad).
- Verificar la eliminación total de la suciedad.



○ Desinfección:

- Verificar que el lugar, superficie, equipo o utensilio por desinfectar este limpio.
- Preparar la solución desinfectante.
- Aplicar la solución desinfectante sobre el lugar, superficie, equipo o utensilio que se va a desinfectar.
- Dejar actuar por un tiempo no menor a un minuto. Esto se determina de acuerdo con la sustancia utilizada y las instrucciones del fabricante (Ficha Técnica según su aplicabilidad).



○ Lugares, Equipos y Superficies:

Vehículos para:

- Transporte de peces.
- Traslado de peces dentro de la misma producción.
- Transporte de peces cosechados (comercializar).



- Transporte de peces muertos (recolección de mortalidades).
- Traslado de alimentos y demás insumos.
- Externos

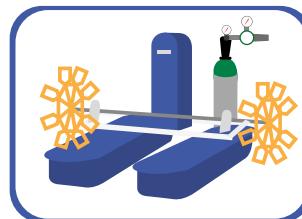
Contenedores para:

- Transporte de peces.
- Traslado de peces dentro de la misma producción.
- Transporte de peces cosechados (comercializar).
- Transporte de peces muertos (mortalidades).
- Depósito de mortalidad.
- Insumos



○ Artes de pesca y equipos destinados para:

- Siembra de alevinos.
- Muestreos.
- Implementos que intervienen en la Alimentación.
- Cosecha de peces.
- Otras actividades que involucren manipulación de los peces.
- Elementos de Protección personal de los operarios (calzado, vestuario, entre otros).
- Otras estructuras como pisos, paredes y techos de laboratorios, bodegas, viviendas, mallas antipájaros, entre otros. (Control de Plagas).



○ Personal:

Se debe mantener la limpieza e higiene del personal. (Diaria)
Establecer las medidas necesarias cada que se tenga conocimiento o se sospeche que un Operario padezca de alguna de una enfermedad que represente un riesgo, o que presente heridas, irritaciones cutáneas, etc.





Procedimiento de lavado de manos:

- Antes de comenzar las labores.
- Salida e ingreso del área asignada.
- Después de manipular cualquier material (incluida las sustancias químicas) u objeto que represente un riesgo de contaminación para el producto.
- Se debe contar con la indumentaria de acuerdo con el tipo de labor desarrollada en el cultivo.

La UPP debe llevar a cabo el programa de formación que incluye las prácticas de higiene, mantenimiento de condiciones sanitarias, consideraciones respecto al bienestar animal y responsabilidad ambiental.

○ Procedimiento:

Los trabajadores deben tener conocimientos de los principios de higiene.

Todo el personal que trabaje en contacto con los peces debe conocer y respetar las prácticas correctas básicas de higiene como:



1. Lavado de manos, cuando se presentan las siguientes situaciones:

- Antes de iniciarlas operaciones de cultivo;
- Cada vez que se asista a los servicios higiénicos (disponer en lo posible instalaciones sanitarias con agua potable);
- Una vez se realice el vertimiento de residuos o al manipular desperdicios; después de emplear cualquier material de limpieza;
- Con la finalización de las operaciones de cultivo.

2. Los trabajadores afectados de enfermedades infecciosas, deberán comunicarlo al responsable de la empresa y no deberán trabajar en contacto con productos piscícolas.

3. El personal con heridas que pueden entrar en contacto con el producto o equipos, deberán cubrir y proteger estas lesiones.



4. Se recomienda que el personal realice el lavado de las manos y empleo de productos desinfectantes, y permita el secado antes de iniciar las operaciones con peces.
5. Se debe asegurar que las zonas destinadas para el aseo personal se encuentren apartadas de las áreas de producción; se sugiere tener a disposición un sistema de higienización de manos.
6. Mantener un estado adecuado de higiene y aseo personal.
7. No fumar ni comer durante las operaciones propias del trabajo, y emplear siempre las instalaciones que se encuentran designadas para estos usos en caso de que estén disponibles en el centro de producción.
8. No estornudar, escupir, ni toser sobre el agua de cultivo y los peces.
9. Emplear la ropa y equipamiento exclusivo, limpio y adecuado al trabajo a desarrollar en el cultivo.
10. El personal debe recibir capacitación en las labores que se le asignen, con el propósito de adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación del producto.
11. Los operarios deben acudir al médico ante cualquier enfermedad o síntomas que padezcan, y que puedan ser relevantes para el trabajo a desempeñar en las unidades productivas.

○ Frecuencia:

Unidades Productivas en Tierra:

- Diario al iniciar y finalizar las labores de limpieza de rejillas de elementos de drenaje y entradas de agua de unidades productivas, y mallas en canales de salida.
- Alistamiento de unidades para siembras.
- Inicio y finalización de operaciones de traslados y cosecha de peces.
- Mantenimiento de paredes de tanques y protección de diques





Unidades Productivas de Jaulas:

- Diario al iniciar y finalizar las labores de alimentación.
- Periodicidad definida para la limpieza de redes para eliminar sólidos disueltos adheridos (evitar formación de placa de materia orgánica).
- Alistamiento de unidades para siembra.
- Inicio y finalización de actividades de cosecha.
- Inspección anual o en el periodo que se requiera de acuerdo a las especificaciones de construcción, de redes, sistema de flotación, amarres, anclajes y señalización.
- Cada año o en la periodicidad requerida para las pruebas de resistencia de las redes.
- Reparación y reemplazo cuando sea requerido, de los componentes de las instalaciones en jaulas (Formato).

○ Monitoreo y Registro:

Los datos se registrarán en el Formato del cuadernillo de trazabilidad, en el espacio designado para las observaciones en el caso que se requiera. Estos datos serán debidamente analizados e interpretados según la aplicabilidad de la especie en cultivo.

TRANSPORTE □

La metodología para la entrega establecida por el proveedor de semilla, se describe a continuación:

1. Programación de entrega.
2. Ingreso del vehículo al área de lavado y desinfección.
3. Desinfección del vehículo de transporte en la entrada de la finca
4. Llenado de tanques para el transporte.
5. Cosecha de los alevinos que se van a despachar.
6. Recolección en Japa (establecimiento de Peso Promedio de Animales, número de coladores y tinas a cargar dependiendo del despacho).
7. Llenado de vehículo.
8. Medición de los parámetros de calidad de agua (oxígeno disuelto, temperatura y amonio) en el tanque transportador.
9. Remisión y la factura.
10. Despacho del vehículo hacia la UPP correspondiente.





El campo
es de todos

Minagricultura



BIBLIOGRAFIA

Programa de Calidad e Inocuidad – Federación Colombiana de Acuicultores -FEDEACUA, 2018.

Buenas Prácticas de Producción de la Acuicultura. Federación Colombiana de Acuicultores – FEDEACUA, 2018.

Implementación de BPPA bajo NTC5700 para pequeños productores en Colombia, 2016.

Normograma para producción primaria en el sector de la piscicultura continental en Colombia, 2017.



 www.fedeacua.org

 (1) 3099880

 Carrera 7 No.32-29 Ofc. 1303
Bogotá D.C. - Colombia

 @fedeacuaorg

 @fedeacuacol

 @fedeacuaredes

CARTILLA DE SIEMBRA DE ALEVINOS



El campo
es de todos

Minagricultura



FEDEACUA
FEDERACIÓN COLOMBIANA DE ACUICULTORES

 www.fedeacua.org

 (1) 3099880

 Carrera 7 No.32-29 Ofc. 1303
Bogotá D.C. - Colombia

 @fedeacuaorg

 @fedeacuacol

 @fedeacuaredes