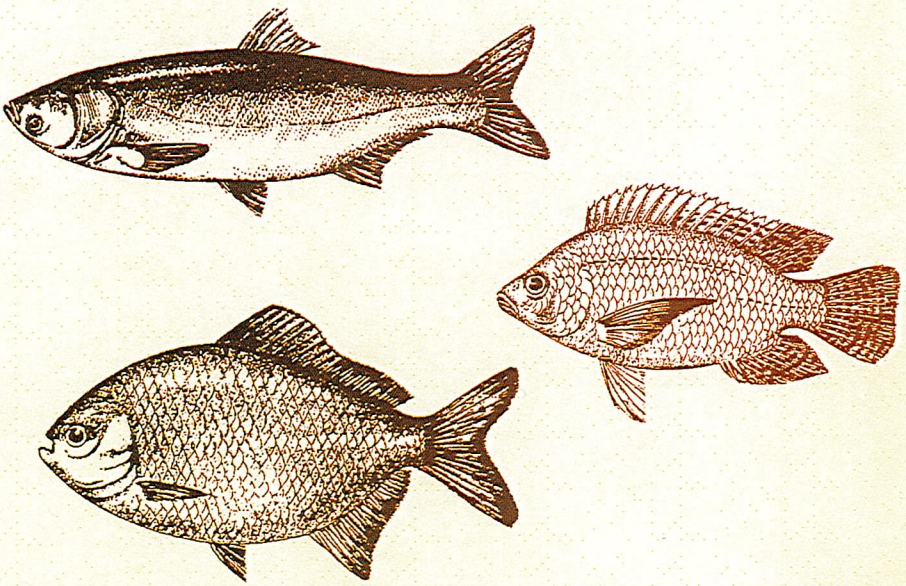
CISP
COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI

PDHL CUBA

"Apoyo y fomento de la acuicultura como complemento de la seguridad alimentaria en los Municipios de Manzanillo, Jiguaní y Río Cauto, Provincia de Granma-Cuba"



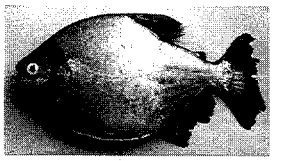
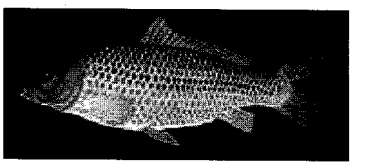
MANUAL DE ACUICULTURA Y PROCESAMIENTO DE PECES DE AGUA DULCE

Realizado por el Centro de Investigaciones Pesqueras del MIP (Ministerio de Industria Pesquera)

CISP
COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI

"Apoyo y fomento de la acuicultura como complemento de la seguridad alimentaria en los Municipios de Manzanillo, Jiguaní y Río Cauto, Provincia de Granma- Cuba"

PDHL CUBA

MANUAL DE ACUICULTURA Y PROCESAMIENTO DE PECES DE AGUA DULCE

Realizado por el Centro de Investigaciones Pesqueras del MIP (Ministerio Industria Pesquera)

Edición: Ciudad de La Habana, Cuba, año 2001
CISP – PDHL – CIP.
Coordinación Editorial: CISP-Cuba
Impresión: ediciones Pontón caribe, s.a.
Impreso y hecho en Cuba

Agradecimientos

La dirección del proyecto CISP / PDHL agradece a:

- El Centro de Investigaciones Pesqueras que puso a disposición su experiencia y conocimiento para la elaboración de este manual.
- Al Instituto Marítimo Pesquero Andrés González Lines de Manzanillo por la divulgación de esta publicación destinándola a la sensibilización y capacitación de los pobladores de los Municipios Manzanillo, Jiguaní y Río Cauto en la Provincia de Granma. Cuba.
- A las instituciones de gobierno locales involucradas en el proyecto por considerar la acuicultura como una opción viable para el mejoramiento del nivel nutricional de la población.

1. INTRODUCCION.

La Acuicultura Cubana, tuvo sus comienzos en la década del siglo XX con la introducción de la Carpa común (*Cyprinus carpio)*y la llamada falsa trucha o trucha americana (*Micropterus salmoides*) y el pez sol (*Lepomis macrochirus*); en esta época se introdujo también la rana toro (*Rana catesbiana)*y además se construye la primera estación piscícola, la que se destino a la aclimatación de las diferentes especies.

El verdadero plan de desarrollo de la Acuicultura de agua dulce comenzó a partir del año 1959; en 1960 se construye en el Cotorro, la Habana, la primera Estación de Reproducción y Cría de diferentes especies, se estudió previamente la posibilidad de explotar comercialmente las especies oriundas de nuestros acuatorios pero las mismas presentaron un bajo poder reproductivo y tasa de crecimiento adecuada para soportar una pesquería comercial a gran escala, por lo que fue necesario la introducción escalonada de diferentes especies que respondieran a las necesidades acuícolas aprovechando las capacidades de agua embalsadas creadas artificialmente para el sistema agroindustrial..

Tanto la conversión alimentaria como la obtención de proteína, constituyeron factores estratégico a la hora de diseñar el programa intensivo acuícola.

El pescado constituye una parte importante de la dieta de la población mundial, sin embargo, aún es insuficiente el uso que el hombre hace de este recurso, por lo que se considera de mucha importancia la divulgación de las bondades del mismo desde el punto de vista nutricional.

Los principales componentes del músculo del pescado son agua, proteínas y lípidos, conteniendo también cantidades menores de vitaminas y minerales. La proporción en que se encuentran cada uno de estos componentes químicos depende del medio ambiente, temperatura, estación del año, especie, estado nutricional y estadío gonadal. Como alimento constituye una de las principales fuentes de proteínas con todos los aminoácidos esenciales para el hombre, comparable con la que ofrecen la carne de res y de pollo.

La composición química del pescado constituye la base sobre la que se define desde el punto de vista nutricional la calidad del mismo, siendo imprescindible además tenerla en cuenta en el desarrollo de nuevas tecnologías y formulaciones en que el pescado sea empleado como materia

prima fundamental, así como para definir su durabilidad bajo diferentes formas de conservación, permitiendo interpretar y controlar los cambios deteriorativos que ocurren durante estos procesos.

En la actualidad se cultivan unas 35 especies de peces, crustáceos, reptiles y moluscos y se desarrollan más de 15 proyectos de investigación relacionados con la aclimatación y desarrollo de nuevas especies. Esto ha permitido lograr la cifra al cierre de la última década del 90, una producción de 84 000 Tm, aplicando las diferentes formas de cultivo, extensivo provenientes de embalses, semintensivo de embalses menores y estanques y en menor proporción los intensivos en estanques y raceways. De la cifra de producción anterior alrededor de 7000 Tm. corresponden a la Acuicultura Familiar.

La producción integrada de la Acuicultura con otras especies de la cría animal es una solución interesante que sin lugar a dudas dará resultados importantes.

La Acuicultura Familiar o Popular, también practicada en muchos países y conocida como Acuicultura rural o de subsistencia, suele ser de tipo extensivo y semintensivo, no exige en principio una tecnología elevada, requiere inversiones muy inferiores a las necesarias en los cultivos intensivos, su régimen de explotación suele ser de carácter familiar y los productos obtenidos sirven fundamentalmente como fuente de alimento a las pequeñas comunidades.

Pretendemos con este sencillo Manual brindar una información de algunos de los métodos y técnicas de trabajo para la cría de peces y el procesamiento que sirva como material de consulta a los que deseen incorporarse a esta actividad.

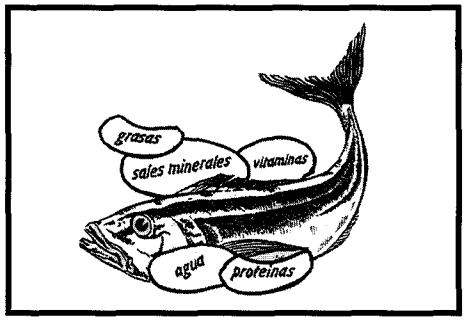


Fig. 1. Composición química del pescado.

2. GENERALIDADES

- Concepto de Piscicultura.

En el sentido más sencillo se define como el de la cría de peces con diferentes técnicas como cualquier otra rama de la cría animal, para consumo propio o para su comercialización. Nos permite esta crianza aprovechar mejor la tierra y el agua.

- Condiciones necesarias para criar peces.

- Un terreno para construir el estanque (o un pequeño embalse construido).
- Agua suficiente.
- Alevines o larvas para empezar.
- Abonos para fertilizar el agua.
- Alimento para sus peces.
- La ayuda de un técnico de la Estación de Alevinaje o Granja de Cultivo de peces más cercana a su vivienda o capacitado por diferentes vías.
- Una vez capacitado Ud. tendrá que aprender en la práctica estas experiencias.

- Sistemas de cultivo empleados en la acuicultura

Los sistemas de la acuicultura constituyen las formas de realizar las diferentes técnicas y métodos de cultivo, dependiendo de la intensificación de ellos se denominan sistemas extensivos, semintensivos o extensivos.

· **Sistema extensivo:**

Se caracteriza por un bajo costo operacional y el empleo de bajas densidades de siembra siendo la alimentación utilizada por los animales criados la natural existente en el embalse, que generalmente es de gran tamaño. Sus rendimientos son bajos y su manejo técnico sencillo.

El **cultivo extensivo** en Cuba tiene como objetivo obtener una producción de pescado a bajo costo a partir de la explotación de los embalses en condiciones naturales, con la participación de los territorios, incrementando de esta forma la oferta de pescado a la población y al consumo social. Este sistema de cultivo es él más simple y se basa en la siembra a bajas densidades fundamentalmente de Tilapia sp. y Carpas Chinas. Esta forma de explotación ha representado más del 85% de la

producción desembarcada que en el 1994 alcanzó la cifra de 19 223 Ton el 50% corresponde a la Tilapia sp y el resto a las especies de carpas chinas, principalmente la carpa plateada, C. cabezona y C. común. Se pueden emplear el monocultivo (Una sola especie criada) o el policultivo (cría de varias especies).

Es un cultivo que esta sujeto a las variaciones climáticas y al tipo de explotación que se realiza del agua. Su sistema se basa en la estimación de cuotas de capturas para cada embalse, cifra que depende entre otras de la potencialidad del lugar en relación con la calidad del suelo y del agua, lo que determinará una buena base alimentaria. La productividad de este sistema es baja, entre 50 y 225 Kg./ha/año con algunas excepciones que alcanzan los 600 Kg./ha/año.

- **Sistema semintensivo:**

Con este tipo de cultivo se incrementa la densidad de siembra utiliza fertilizantes con un manejo sistemático y pueden ser empleados alimentos de forma complementaria, y generalmente se utiliza el policultivo (cría de varias especies) con el uso adecuado de la cadena alimentaria presente en el agua.

El **cultivo semintensivo** en Cuba permite obtener rendimientos superiores a 3 Ton /ha/año en micropresas y estanques a partir de siembras en policultivo de tilapias con carpas chinas y aporte de fertilizantes. Este sistema de cultivo sé práctico en los embalses pequeños denominados micropresas, tranques y en estanques. Se basa en la siembra de densidades mas altas, alrededor de 5000 a 6000 alevines/ha en dependencia de las características de cada sitio.

El ciclo reproductivo es de 10 –11 meses en un sistema de siembra-fertilización-cosecha, requiriendo una atención cultural sistemática, con la adición mensual de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, lo que redundará en el establecimiento de una base alimentaria óptima, para lograr el crecimiento de los peces en el tiempo establecido.

Este sistema se inicia en el año 1988, sus productividades oscilan como media entre los 354-5000 Kg./ha/año.

- **Sistema intensivo**

Tiene como objetivo desarrollar los sistemas de alta productividad y eficiencia económica, con especies de alto valor mercantil para la venta en

frontera y para la exportación y evaluar la alternativa de cultivos en jaulas flotantes y raiceways. Se utilizan altas densidades, fuerte circulación de agua, alimento artificial de calidad y equipos de aireación cuando las condiciones del cultivo lo requieren.

La tecnología de **cultivo intensivo** en Cuba es conocida, siendo el nivel máximo de producción de cerca de 300 Ton logradas básicamente en los raiceways y jaulas durante el año 1989. Además como apoyo a este sistema se han construido alrededor de 820 ha de estanques de tierra para poner en practica el sistema intensivo escalonado y se construyen 12 nuevas industrias para respaldar el procesamiento de las producciones acuícolas.

El Sistema que emplea una mayor tecnología es el **super intensivo** que permitirá desarrollar en el país el sistema de cría de tilapias de alta productividad que garantice obtener entre 100 y 400 ton/ha/año.

3. LOCALIZACION DEL TERRENO

- **Lugar para construir el estanque.**
- En una pendiente o en una ladera, que facilita no excavar tanto y es más fácil de vaciar.
- No construirlo en una zona baja que pueda inundarse durante la época de lluvia.
- En un lugar soleado.
- Que sea de fácil acceso para su atención diaria.
- **Tipo de suelo a emplear.**
- No debe ser demasiado arenoso, no retiene bien el agua.
- Debe tener por lo tanto suficiente arcilla, que ayuda a la retención del agua.

- **Verificación del tipo de suelo.**
- La primera prueba es tomar un puñado de tierra y hacer una bola. Tírela al aire y cójala al caer. Si la bola se rompe el suelo tiene demasiada arena o grava.
- Si la bola no se rompe y no estamos aún seguros de la calidad del suelo, realizaremos una segunda prueba.
- Excave un hoyo que le llegue hasta la cintura.
- Bien temprano en la mañana llénelo de agua hasta arriba. Al caer la tarde parte de esa agua se habrá filtrado.

- Llene entonces su hueco de agua hasta arriba y tápelo con una plancha de madera o ramas frondosas.
- Al amanecer si parte del agua esta todavía en el hoyo, quiere decir que el suelo es bueno para construir su estanque.

- **Formas de suministro y calidad del agua a utilizar.**
- Las fuentes de agua pueden ser variadas, de pozo, río, arroyo o manantial, velando siempre que no este contaminada.
- Debe existir suficiente agua para reponer esta cuando sea necesario.
- El agua debe proceder de un lugar que este más alto y que corra hasta el estanque evitando gastos energéticos por el bombeo.
- Debe tener entrada y salida de agua independiente, protegidas por mallas, para evitar entrada y salida de peces no deseados y el escape de los sembrados.

Hasta aquí Ud. ha aprendido a seleccionar el lugar y el agua para construir su estanque:

⇒ **Zona con pendiente suave.**
⇒ **Fácil acceso para su atención**
⇒ **Forma de seleccionar el terreno.**
⇒ **Elegir el Tipo de suelo, para garantizar que no se filtre el agua.**
⇒ **Garantía de agua en cantidad y de buena calidad.**

4. CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE.

- **Forma del estanque.**

Se puede construir de forma rectangular, cuadrada, circular o irregular. La forma rectangular es la más comúnmente empleada para facilitar la cosecha.

- **Tamaño del estanque.**

Es conveniente que se encuentre entre los 300 metros cuadrados y 0.5 ha como máximo, lo que permite por su tamaño tener una mejor atención, realizar las pescas con mayor facilidad y producir lo suficiente para el consumo de su familia.

Las proporciones del estanque debe ser de 2 a 3 veces más largo que el ancho y su profundidad media mínima de 100 cm, si siembras

tilapia. Para los Ciprínidos debes darle una mayor profundidad (150-200cm).

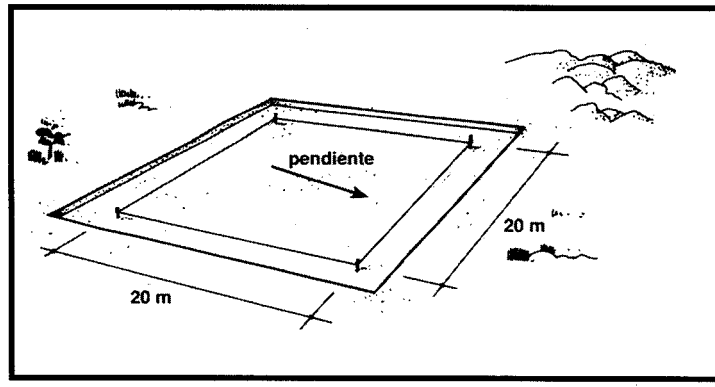


Fig. 2. Características del estanque.

- **Construcción del estanque.**

- Tendrá una orientación este - oeste en su parte más larga para obtener el máximo aprovechamiento de las horas de sol.
- Se debe marcar la forma y el tamaño del estanque con estacas, ayudándonos de un nivel para garantizar la línea recta. El área marcada deberá ser mayor que el tamaño deseado del estanque.
- El área seleccionada se limpiara de arboles y arbustos y se extraerán todas las raíces.
- Al excavar tratar de que las paredes interiores del estanque no queden perpendiculares al fondo, sino ligeramente inclinadas, para evitar con el tiempo la rotura de los bordes del estanque.
- Darle pendiente de 1 % hacia el lado profundo, para que nos facilite el vaciado total.
- A medida que excave almacene la tierra en los bordes de la excavación, que es donde irán los terraplenes.
- Siembre hierba en los terraplenes y ayudara a que duren más.
- Podremos construir un estanque al lado de otro.

Con este capítulo Ud. ha aprendido a:
⇒ Diseñar su estanque de forma rectangular.
⇒ Construirlo con el, mejor tamaño.
⇒ Dar los pasos necesarios para construir su estanque.

5. SUMINISTRO DE AGUA.

- **Entrada del agua.**

- Ubicarla en el punto más cercano a la fuente de agua, cerca del borde superior del estanque.
- Puede utilizarse un trozo de bambú, cañería plástica o metálica, con un grosor de acuerdo a la superficie de agua y el tiempo de llenado que desees. Por ejemplo para estanques de 400m^2, el diámetro debe ser de 10 cm para un llenado de 10 horas.
- El largo del tubo debe ser suficiente para que atraviese el terraplén que lo independiza de la toma de agua, de un lado a otro.
- Debe quedar en la parte interior del estanque un poco más alto que el nivel del agua y en el exterior por debajo de la superficie de la fuente de suministro.
- Se tapara con tierra la zanja preparada para colocar el tubo.
- Si el suministro lo realiza mediante compuertas debes conocer que cada marco de 1 m^2 permite el paso de 1m^3 de agua por segundo.
- Puede construirse también una canaleta poco profunda, excavada a lo ancho del terraplén, colocándole encima una lámina de metal para evitar que el agua arrastre la tierra.
- Debe en el fondo del estanque colocar piedras para evitar con la caída del agua que se dañe el fondo estanque y el agua se enlode.

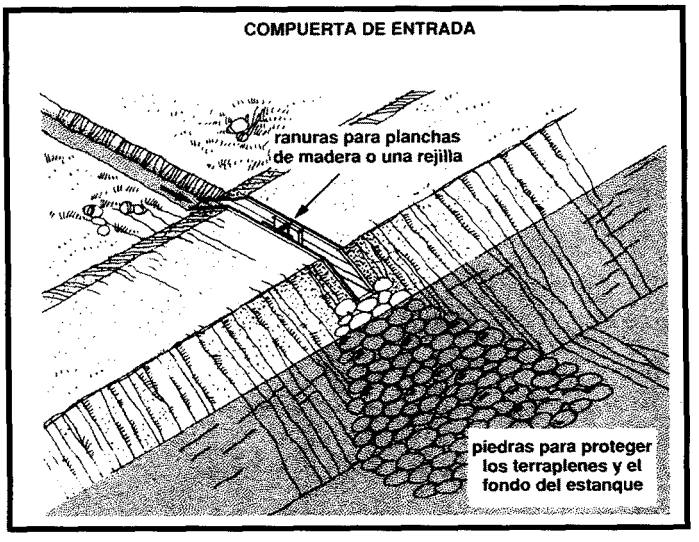


Fig. 3. Construcción de la compuerta para la entrada de agua.

- **Preparación del estanque para el desagüe.**

- La salida deberá colocarse en la base del terraplén por la parte más profunda.
- El tubo debe ser más largo que el de entrada, pues en esta zona el terraplén es más ancho.
- Debes emplear mayor número o diámetros en los tubos para desaguarlo con facilidad.
- Es más fácil construir el desagüe en el lugar deseado antes de construir el terraplén.
- Si el tubo de desagüe queda por debajo del nivel del suelo en la parte exterior, excave una zanja, canal o aliviadero para dejar fluir el agua.

Ud. ha aprendido como construir la entrada y salida de agua de su estanque.

Entrada:

⇒ **Colocar la entrada de agua en la parte más cercana al suministro.**

⇒ **Utilizar un tubo de material apropiado, que dentro del estanque quede por encima del nivel de agua.**

⇒ **Construir una canaleta para protegerlo.**

⇒ **Colocar piedras en el fondo del estanque.**

Salida:

⇒ **Colocar el desagüe en la parte más profunda del estanque.**

⇒ **Emplear un tubo del mismo material que el de entrada, de mayor tamaño. Mejor ponerlo con mayor diámetro o al menos dos como los de la entrada de agua.**

⇒ **Construir el desagüe, antes de construir los terraplenes.**

6. CONDICIONES DEL AGUA.

- **Calidad del agua.**

Es muy importante velar por la calidad óptima del agua, pues en ella los peces realizan sus funciones elementales como respirar, alimentarse, crecer y reproducirse. Debe tenerse en cuenta que no existan fuentes contaminantes, con los parámetros de calidad adecuados y suficiente alimento natural.

UN APARTE PARA EXPLICARLE ALGO QUE UD. DEBE CONOCER:

Queremos señalarte 3 parámetros del agua que consideramos fundamentales en el éxito del cultivo:

La Temperatura: Influye sobre los peces afectando la respiración, el crecimiento y la reproducción y no solo sobre estos, sino también determina la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, ya que a altas temperaturas el oxígeno es menor y a bajas temperaturas ocurre lo contrario.
El Ph: Es la medida de acidez o basicidad del agua. En dependencia de nuestra fuente de agua, así será el ph de la misma, el óptimo está entre 6.5 y 8.5. Para conocer el ph de su suelo debe auxiliarse de los técnicos de la acuicultura de su territorio.

La Transparencia: Muy relacionada con la turbidez y el color del agua, constituye un buen indicador para conocer la calidad del agua. Esta muy relacionado con la cantidad de alimento natural del agua, partículas de arena, arcilla o fango en suspensión. Si el agua tiene una tonalidad verdosa es indicador de buena abundancia de alimento natural (animales y plantas diminutas), si tiene una tonalidad carmelitosa, es señal de una alta abundancia de partículas de fango o arcilla producto de una entrada no controlada de agua al estanque, si el verde es intenso puede ocasionar problemas en el estanque.

Existen dos formas de medirla y saber la necesidad de fertilizarla, mediante un Disco pintado de blanco y negro (Disco de Secchi), que nos da la medida de la situación existente en el alimento natural, cuando es de 50 cm la transparencia se debe fertilizar, si es menor de 20 cm debes intercambiar con agua el estanque pues de seguro la coloración es verde intenso y puede haber afloramiento de algas lo que ocasiona bajas en los niveles del oxígeno. De la misma manera un método sencillo atendiendo a lo ya explicado anteriormente de comprobar la turbidez del agua, es introducir el brazo hasta el codo, si no nos distinguimos los dedos es señal de que existe exceso de materia en suspensión. (Observar las figuras).

- **Soluciones prácticas ante dificultades con la calidad del agua.**

Si se observan peces boqueando, nadando de lado, cerca de la entrada de agua fresca y en ocasiones un mal olor en el estanque como a amoníaco, es síntoma de una disminución de oxígeno y existen problemas con la calidad del agua en general. Entre los métodos sencillos para oxigenar el agua están:

- Golpear el agua con ramas o palos para provocar la circulación de la misma.
- Sacar agua del estanque si este es pequeño con un cubo y vaciarlo nuevamente en el desde la altura, velando de no remover mucho el fondo del estanque.
- Si el sistema de entrada y salida de agua esta bien construido y contamos con una buena fuente de abasto, podemos circular agua en el es-

tanque que ayudaría a elevar las concentraciones de oxígeno, preferentemente del fondo.

- **Control de la suciedad y la entrada de animales indeseables.**
  DEBES
  HACER UN BUEN USO DE LOS FILTROS

- Los tubos de entrada y salida deberán tener un filtro de malla o gravilla, para evitar la entrada de desechos y otros animales indeseables, así como, la salida de los peces que estamos cultivando.
- Deberá colocarse un filtro de malla en el aliviadero para evitar la pérdida de peces por el aumento no controlado del nivel de agua.
- Limpiar con frecuencia los filtros para evitar que la suciedad no deje correr el agua libremente.
- Los filtros se pueden construir fácilmente, utilizando redes metálicas o plásticas de malla fina o latas agujereadas. Cualquiera de las formas que utilices debe estar bien sujetada a los tubos.
- Puedes construir un filtro de gravilla y arena a la entrada de tu fuente de agua para que las partículas indeseables se queden en él.

Con este capítulo Ud. ha conocido aspectos interesantes para mejorarle la vida a los peces y obtener una mayor producción y de mejor calidad:

⇒ Vigilar el comportamiento de los peces diariamente y a diferentes horas.
⇒ Observar la coloración del agua del estanque.
⇒ Aplicar los métodos orientados para no tener mortalidad de peces.
⇒ Colocar filtros en los tubos de entrada y salida del agua.

7. PREPARACION DEL ESTANQUE O EMBALSES PEQUEÑOS.

- **Fertilización del agua.**

En la Acuicultura, la fertilización es tan importante como en la Agricultura, por tanto antes de sembrar los peces en el estanque o embalse, este deberá fertilizarse.

* Se puede fertilizar el agua del estanque con:
Abono de material vegetal y estiércol animal.
Abono animal.
Material Vegetal

- **Preparación del abono vegetal.**

- Se apila el abono utilizando hojas verdes, putrefactas y desperdicios de cosechas, frutas podridas, cáscaras, cenizas restos de la cocina, todo se mezcla con un poco de suelo superficial humedeciéndose con agua para que se descomponga con mayor rapidez.

- **Preparación de abono combinado o compost.**

- Haga su pila de abono por capas. La primera puede hacerse de hierbas u hojas mezcladas con unas paladas de tierra, esta se humedece para que se pudra más rápidamente.
- Una segunda capa de estiércol mezclado con tierra y algo de agua.
- Luego otra capa de hierbas y así se van intercalando hasta llegar a una pila alrededor de 1.50 metros de altura e igual dimensión de ancho.
- Se conserva húmeda, pero no con exceso de agua y se revuelve cada 3 o 4 días con una pala dejándola podrir por un mes.
- Si se cuenta con algún plástico debe taparse, para que tenga el calor y la humedad necesarios.
- Una vez concluido el período de preparación se tomara el abono de la porción más vieja, donde este podrido y se añadirán nuevas capas para tener siempre abono.

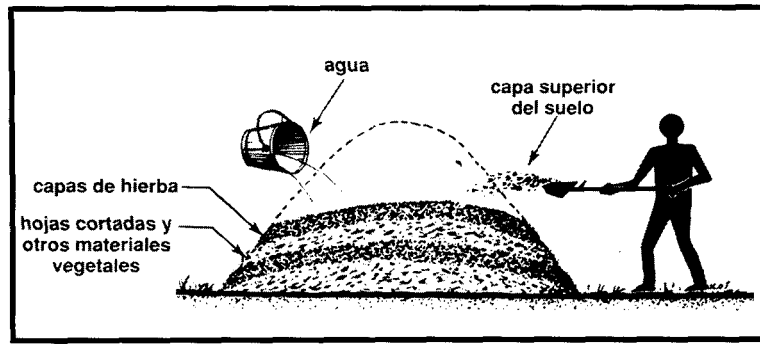


Fig. 4. Método de preparación del compost.

- **Colocación del fertilizante y cantidad a utilizar.**

- En la esquina del estanque se construye una armazón de bambú o madera resistente al agua, denominada RECINTO en la parte menos profunda.

- Si construye un estanque de gran dimensión o se tiene un embalse mayor de 500 m^2, coloque entonces varios recintos, siempre en las esquinas menos profundas, repartiendo el total de fertilizantes a suministrar entre ellos.
- Podemos también colocar una bolsa de malla atada a una estaca, ubicada también en la zonas más bajas del estanque.
- Al colocar por vez primera el fertilizante compáctelo bien y rellene el recinto o la bolsa de malla hasta el nivel del agua.
- Si se emplea compost: Debemos utilizar 10 Kg. por cada 100 m^2 del estanque por semana.
- Si se emplea estiércol animal debemos añadir por semana de ser necesario de acuerdo a la transparencia y al color las siguientes cantidades:

2 a 3 Kg. de estiércol de gallina x cada 100 m^2 de área de estanque
8 a 10 Kg. de estiércol de cerdo x cada 100 m^2 " " " "
10 a 15 Kg. de estiércol de vaca x cada 100 m^2 " " " "

Si no cuenta con la cantidad suficiente de uno de estos abonos, puede utilizar una mezcla de estos en la siguiente proporción, añadiendo 10 Kg. por cada 100 m^2:

1 parte de estiércol de gallina
+
2 partes de estiércol de cerdo
+
3 partes de estiércol de vaca.

- **Momento de la siembra de peces.**

- Cuando fertilizamos con abono o estiércol animal, el agua comenzará a ponerse verde pasado 2 ó 3 días. Si se fertiliza con abono vegetal se tardara una semana o más.
- Cuando aparezca el color verde y el agua resulte menos transparente, quiere decir que esta creciendo el alimento natural, que no es mas que diminutas plantas y animales que crecen en el agua que le dan a la misma esa coloración.
- En estos momentos el estanque esta en condiciones de recibir los primeros peces.
- Es necesario medir la transparencia todos los días, como se indicó en el Capítulo 6. Mientras la transparencia no sea mayor de 40 cm no se debe aplicar ningún fertilizante.

Tabla de composición del estiércol húmedo de algunos animales

Composición de las excretas	Cerdos %	Pollos %	Vaca lechera %
Del peso total por día	5,1	6,6	9,4

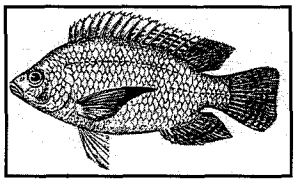
Ud. ha aprendido a preparar su estanque para recibir sus peces por primera vez:

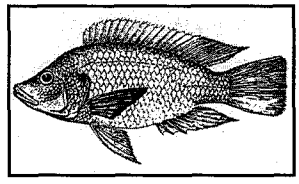
- ⇒ **Conocer cuales son los tipos de fertilizantes más empleados y como prepararlos.**
- ⇒ **Saber preparar el estanque para realizar la fertilización.**
- ⇒ **Cuales son las cantidades empleadas para cada abono.**
- ⇒ **Estar bien atentos al revisar diariamente su estanque con la transparencia.**

8. SIEMBRA DE LOS PECES.

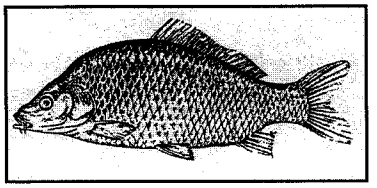
Los peces sembrados conocidos como alevines, serán adquiridos de la Estación de Alevinaje más cercana a su vivienda, previa coordinación con los técnicos de la misma.

Las especies a cultivar son:



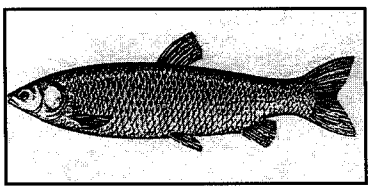


TILAPIAS:
Crecen y se desarrollan muy bien en nuestras aguas. Son de gran resistencia física, se adaptan muy bien a vivir en presas y estanques. Consumen gran variedad de alimentos. Pueden alcanzar 250 gr. de peso en un año o más en dependencia de el alimento que le suministremos. Tiene espinas fáciles de separar y es de una carne excelente.



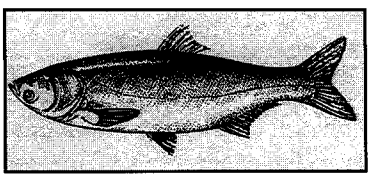
CARPAS:

Los historiadores le atribuyen la más larga tradición en el cultivo de agua dulce. Existen varios tipos, como la carpa común, carpa espejo, carpa ucraniana, todas cultivadas en nuestro país. Prefieren las aguas templadas y soportan condiciones desfavorables del medio. Se adaptan y crecen en ríos, presas o pequeños embalses. Aprovechan muy bien el alimento natural de los estanques, encontrando en estos para su alimentación pequeños organismos en el fondo de los mismos. Es de buen crecimiento, alcanzando en un año 1 Kg. de peso. Su carne es blanca y no muy grasosa, con muchas espinas, apropiada para preparar hamburguesas y albóndigas.



AMURA:

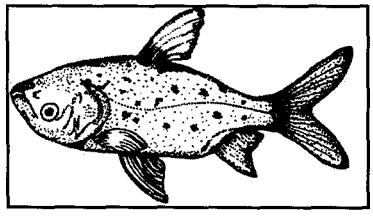
Es recomendable su cultivo en estanques donde crece mucho la vegetación, pues al aprovecharla en su alimentación, impide el excesivo crecimiento de plantas acuáticas, además se le puede suministrar vegetación terrestre. Es un pez de rápido crecimiento, cuando se alimenta adecuadamente, además de ayudar a la fertilización del estanque con sus eses fecales. Su carne es muy apreciada y de agradable sabor, puede consumirse en ruedas, asada o preparada como carne molida.



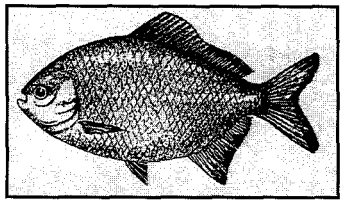
TENCA BLANCA:

Especie de rápido crecimiento, llegar a pesar hasta 1,5 Kg en un año. No se reproduce naturalmente en los estanques. Se alimenta de las diminu-

tas plantas que se desarrollan en el agua (fitoplancton) cuando la fertilización es buena. En nuestro país se ha introducido en los embalses. Su carne es grasosa, de buen sabor con numerosas espinas y puede comerse frita utilizando su propia grasa o en hamburguesas.



TENCA MANCHADA:
Crece rápidamente alcanzando de 1,5 a 2 Kg de peso en un año. Se alimenta de los diminutos animalitos que crecen en aguas con una fertilización óptima. No se reproduce naturalmente en aguas estancadas, solo en ríos de grandes corrientes. Su carne es de buen sabor y con numerosas espinas y se puede consumir de la misma forma que la tenca blanca.



COLOSOMA:
Son resistentes al manejo y de fácil adaptación a la alimentación artificial. Rápido crecimiento, resistentes a enfermedades. Alcanzan 90 cm de longitud y más de 30 Kg. de peso, sus hábitos alimentarios favorecen al consumo de semillas sin partes carnosas, frutas y gramíneas (pastos). Pueden cultivarse en monocultivo y policultivo. Los cultivos a partir de alevines de 3 g. duran aproximadamente 130 días y pueden alcanzar en esta etapa pesos promedios de 530 g. Su carne es de buena textura y exquisito sabor.

La siembra puede realizarse en monocultivo, con una sola especie o en policultivo que es el cultivo de más de una especie en el estanque. Este último es más ventajoso porque se aprovecha mejor el alimento natural del agua (pequeños organismos que se desarrollan cuando fertilizamos el estanque). En este caso debe recibirse orientación y ayuda del personal técnico de la Estación de Alevinaje para que le entreguen la proporción correcta de animales por especies.

- **Densidades de siembra según las especies.**

Monocultivo.

Especie	Cantidad
Tilapia	2 peces / m^2

Policultivo.

Especie	Cantidad
Tenca Blanca	0.5 pez / m^2
Tenca Manchada	0.5 pez / m^2
*Amura Blanca	0.5 pez / m^{2*}
Carpa Común	0.1 pez / m^2

Estas densidades se emplearan en estanques bien fertilizados. *En el caso de la amura debes hacerlo en dependencia de la vegetación en existencia. Recuerde que la amura es herbívora y consume hasta su propio peso en vegetación.

- **Forma de siembra de los peces.**

- Cuando el estanque este lleno de agua, haya sido fertilizado y el agua este suficientemente verde.
- Extraiga los peces en un recipiente de la caja de traslado de la Estación de Alevinaje, en horas tempranas de la mañana.
- Coloque el recipiente suavemente en el estanque inclinándolo y deje salir libremente los peces, no los deje caer.
- No deben sembrarse más peces de lo orientado en la tabla anterior pues afectaría el crecimiento de los mismos y podría provocar enfermedades causando la muerte de la mayoría de estos.

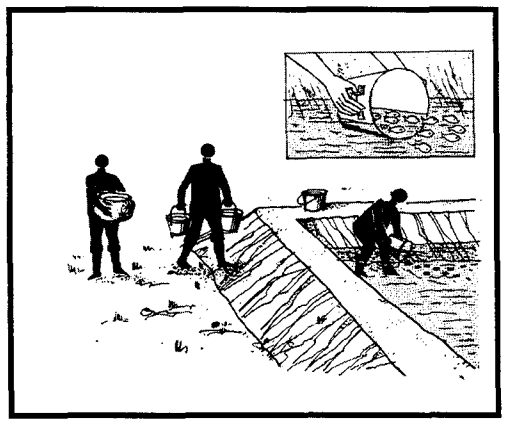


Fig. 5. Siembre de alevines.

En este capítulo Ud. ha conocido:
⇒ Especies que podemos sembrar.
⇒ Si empleamos una de ellas o varias y cuales son.
⇒ En que cantidades debemos sembrar estas especies.
⇒ Para efectuar la siembra el estanque debe estar bien fertilizado y aún en estas condiciones no debemos excedernos de las cantidades sugeridas.
⇒ El recipiente con los pequeños peces a sembrar debe colocarse suavemente inclinado en el estanque para que estos salgan libremente

8. CUIDADO DE LOS PECES.

- **Alimentación de los peces.**

• Como explicamos en capítulos anteriores con un agua bien fertilizada los peces tienen para alimentarse en un inicio, gran parte de las plantas y animales pequeños que e desarrollan en el agua verde.
• Si queremos que los peces crezcan rápidamente, además de fertilizar con los abonos mencionados todas las semanas (en dependencia de la transparencia de nuestro estanque), debemos darle otros alimentos como son:

* Polvo o salvado de arroz.
* Sobras de cocina (que no tengan grasa).
* Hojas y desechos de yuca triturados.
* Plátanos u otras viandas.
* Hortalizas, leguminosas o frutas bien picadas o trituradas y mezcladas con polvo de arroz.
* Pienso para peces, pollos o conejo.
* Harinas de pescado, de carne o hueso molido.
* Pulpa de café (como complemento).
* Palmiche.

- **Forma de suministro del alimento.**

• El alimento se muele y se compacta con agua y es suministrado en forma de bola, dentro del estanque, garantizando que quede distribuido en toda la superficie, o se ubica en un comedero.
• Los peces deben alimentarse al menos una vez al día, pero para que crezcan más rápidamente debe ser con más frecuencia al menos 2 o 3 veces al día.

- Los peces se deben alimentar por la mañana temprano y al caer la tarde.
- Cuanto más grande sean los peces más alimento necesitarán.
- No es fácil saber con exactitud que cantidad de alimento es necesario para alimentar a los peces, por lo que es importante observar su comportamiento cuando los alimentamos.
- Para que sepa si los peces aprovechan bien el alimento se alimenta siempre en el o los comederos (en dependencia del tamaño del estanque) o siempre en la misma zona del estanque.
- Si ingieren el alimento en menos de 15 minutos puede alimentarse la poción al día siguiente, por el contrario si no lo consumen todo, debe disminuirse la ración del próximo día.

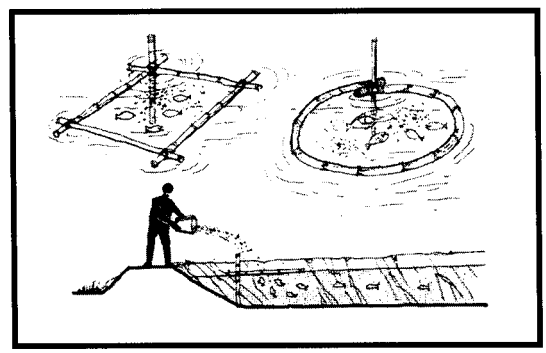


Fig. 6. Suministro de alimentos y tipos de comederos a emplear.

- **Mantenimiento de la calidad del agua.**
- Cuando se alimentan los peces, una parte no consumida por estos junto con las heces fecales van al fondo.
- Esta acumulación de alimento, provoca una disminución del oxígeno en el agua.
- Si los peces suben a la superficie para respirar, disminuye la cantidad de alimento y no le eche ningún abono durante una semanas.
- Si hay mucho calor, y añade mucho alimento, habrá poco oxígeno y los peces respiraran mal o morirán.
- Si encuentra peces muertos, sáquelos del agua y si ha construido como se indicó en el Capítulo 4, su sistema de entrada y salida del agua, abra el tubo de entrada y deje que entre agua limpia y que salga el agua sucia.

- Esta operación la realizará dos o tres horas al día durante varios días.
- Si realizando todo lo que le orientamos, seguimos viendo un comportamiento extraño en los peces, consulte a los técnicos de la estación más cercana.

Con este capítulo Ud. ha aprendido como cuidar a sus peces para que crezcan mejor y más rápido:

⇒ Que alimento podemos utilizar para el consumo de los peces.
⇒ Cuantas veces y en que horario debemos suministrarle el alimento.
⇒ Aprendemos a conocer por el comportamiento de los peces que ración de alimento darle cada día.
⇒ Con nuestra atención diaria como mantener la buena calidad del agua para la vida de los peces.
⇒ Que hacer cuando los peces no están creciendo sanos.

9. REINICIO DEL CULTIVO.

- **Atención al estanque.**
- Antes de sembrar de nuevo los alevines, el estanque se vaciara, se dejara secar al sol (al menos 15 días) hasta que se cuartee la superficie, se arreglaran los taludes, y estará de nuevo listo para llenarlo y fertilizarlo igual a la primera vez.

Si Ud. va a mejorar su cultivo y de esta forma su autoconsumo de pescado, le conviene abastecerse con sus propios peces.

- **Abastecer sus áreas con sus propios alevines.**
- Si utilizamos la tilapia en nuestro cultivo, por sus características se reproduce fácilmente en el estanque y esto nos permite obtener nuestras larvas o alevines.
- El resto de los peces, tenca, carpa, amura, colossoma, requieren de otras condiciones para desovar, por lo que los alevines deben obtenerse de la estación acuícola.

- **Selección de la captura.**
- Una vez realizada la cosecha o pesca final obtendremos los alevines de tilapia.

- De estos seleccionamos los de mayor talla (mayores de 5 cm) y el resto los podemos dar a nuestro vecino que se inicia en esta actividad, echarlos en una micropresa o presa cercana a nuestro domicilio, o emplearlos para alimento animal.
- Los alevines seleccionados los colocamos en tanques con agua limpia, la que se cambiara diariamente o se pueden colocar en jaulas de malla fina dentro de un canal, río o micropresa.

Ud. ha aprendido a:

⇒ Preparar su estanque para iniciar con más experiencia un nuevo cultivo.
⇒ Obtener sus propios alevines.
⇒ Como mantenerlos hasta tener su estanque preparado

10. TOMA DE DECISIÓN DE COSECHAR NUESTRO ESTANQUE.

Una vez realizadas todas las atenciones a nuestro cultivo y pasado como mínimo 6 meses de nuestra primera siembra, ya podemos comenzar a cosechar algunos peces grandes para comerlos con su familia.

Existen diversas formas de cosechar el estanque:
* Sin vaciarlo.
* Vaciándolo parcialmente.
* Vaciándolo totalmente.

- **Pesca o cosecha sin vaciar.**
- Cuando no tenemos suficiente agua para llenar nuevamente el estanque y solo queremos sacar los peces más grandes.
- Podemos coordinar con los técnicos para que nos faciliten un chinchorro con una malla, que permita capturar los peces mayores y así dejar en el agua los más pequeños.
- Utilizar una atarraya o nasa devolviendo al agua los más pequeños.
- Estos últimos métodos se emplean mientras se alimentan a los peces, para lograr una mayor concentración de los mismos.

- **Pesca o cosecha parcial del estanque.**

- No todos los peces están en la talla deseada.
- Contamos con agua para llenar una parte del estanque.
- Solamente vaciamos el estanque hasta la mitad.
- Empleamos los mismos artes que en el punto anterior, manteniendo como principio devolver al agua los peces que son muy pequeños.
- Terminado de extraer la cantidad de peces que nos interesan comenzamos a llenar nuevamente el estanque.

- **Pesca o cosecha total del estanque.**

- Esta se realiza cuando contamos con agua suficiente.
- De esta forma garantizamos pescar totalmente y limpiar el fondo del estanque.
- En la medida que vaya bajando el nivel del agua, podemos emplear atarraya, redes o jamos para ir pescando a los peces, colocándolos en los recipientes que tenemos preparados cerca del estanque.
- Revise en los charcos que quedan en el estanque para que no quede ningún pez en los mismos.
- Pese su producción y calcule los rendimientos obtenidos por m2 de acuerdo al área del estanque Ejemplo: Total cosecha /total del área
- Conserve su cosecha limpiando sus peces con agua limpia y de demorar su consumo consérvelo en hielo o en refrigeración.

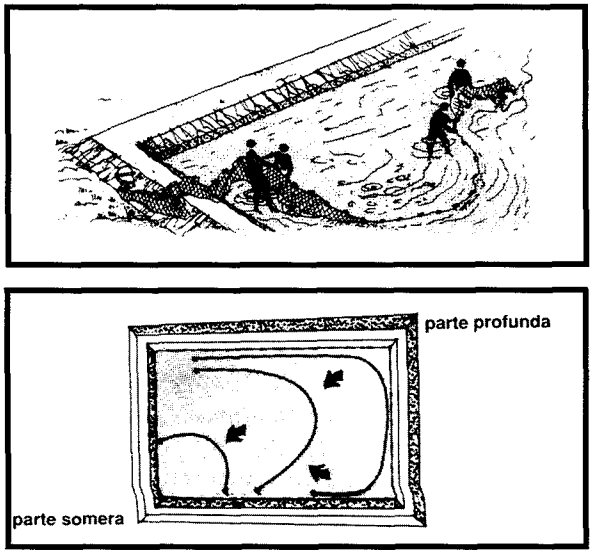


Fig. 7. Pesca total del estanque.

Ud. ha aprendido a:

⇒ **Cosechar su estanque de diferentes formas para reiniciar su cría con mas experiencia.**

⇒ **Obtener sus rendimientos por área**

⇒ **Como mantenerlos hasta su consumo**

11. CULTIVOS INTEGRADOS

Mediante este cultivo se trata de realizar la crianza de los peces de forma sostenible; de esta manera se realiza paralelamente la cría de animales domésticos y plantas las que proveen la materia prima necesaria (estiércoles y compostados), aportando los nutrientes necesarios al incidir sobre los desechos la acción bacteriana. De esta manera se incrementa la producción del alimento natural (fitoplancton = pequeñas algas y zooplancton = pequeños animales), lo que servirá de alimento a los peces.

Cadena alimentaria

1ro

Nutrientes procedentes de la acción bacteriana sobre el fertilizante y otros desechos.

2do

Crecimiento del fitoplacton = algas pequeñas

3ro

Crecimiento del zooplancton

4to

Alimentación de peces directamente del fito o del zoo

5to

Alimentación de los peces carnívoros de otros peces

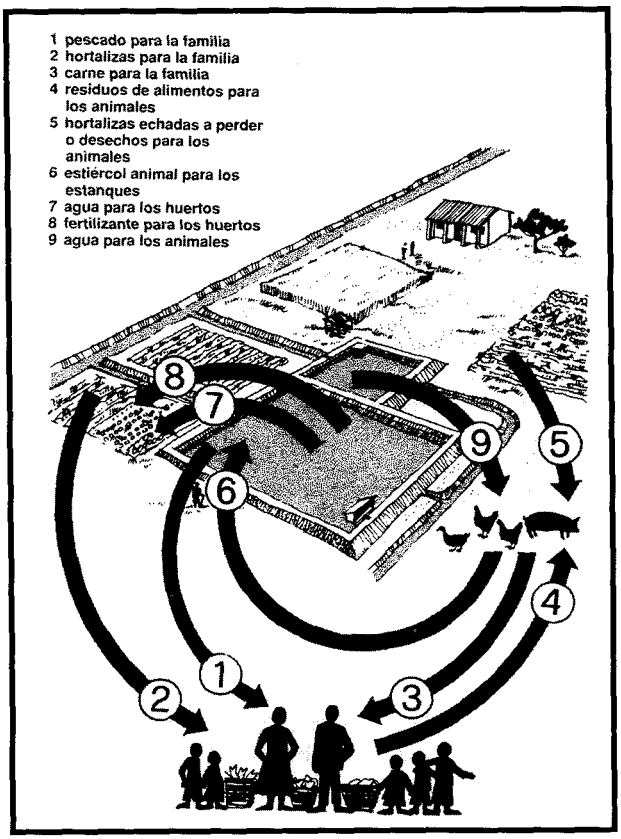


Fig. 8. Cultivo integrado de peces con otras especies domésticas.

Esta actividad mixta de cría de peces con otros animales se puede realizar con patos, pollos, gansos, cerdos, conejos, ovinos, caprinos y ganado vacuno, siempre teniendo en cuenta de poner el abonado necesario y de hacerlo con corrales etc..., en el mismo estanque tener las proporciones necesarias por área de espejo de agua, evitando contaminación por exceso de nutrientes.

Deben construirse para estas crías porquerizas, establos, gallineros, pateras, con el objetivo de garantizar los desechos de los mismos según la producción a obtener. También pueden sembrarse frutales, plantas y hortalizas en las márgenes de los embalses que además de servir como alimento sus desechos contribuye a mantener la calidad de los suelos evitando la erosión. Les ofrecemos algunos Ejemplos de producción conjunta de peces con otros animales domésticos.

Tipo de animales	*Densidad/ha*	*Cantidad de peces/ha*	*Producción TM*
Cerdo de engorde	50 - 200	10 000 - 20 000	3 - 10
Patos	100 - 1 500	IDEM	1 - 8
Pollos	200 - 1 000	"	2 - 10

12. CONSERVACION DEL PESCADO

El período de tiempo durante el cual el pescado puede ser apto para el consumo humano después de su captura depende principalmente de sus características térmicas, pero también varía según las especies, época del año, tamaño, etc.

La conservación y preservación del pescado constituye un aspecto de gran importancia, ya que conlleva al retardo o eliminación de los procesos de deterioro. Para evitar esto, existen métodos sencillos y prácticos que pueden prolongar su conservación. Estas técnicas reciben en general el nombre de curado y son el salado, seco-salado, ahumado y encurtidos. También se pueden obtener productos por métodos fermentativos como la salsa de pescado para alimento humano y el ensilado para la alimentación animal.

Estos métodos de conservación son baratos y se adaptan bien a los climas tropicales cálidos.

- **Conservación por medio del frío**

Tan pronto como el pez muere, comienza su descomposición debido a la acción de sus propias enzimas (que permanecen activas después de su muerte) y bacteria; muchas de las cuales son responsables de la putrefacción y reacciones químicas en las que interviene el oxígeno del aire y la grasa del pescado que pueden dar lugar a la aparición de olores y sabores rancios.

Existen 3 medios importantes para prevenir una descomposición rápida del pescado: *cuidado, limpieza y enfriamiento.*

Cuidado: Es esencial durante la manipulación, puesto que los daños mecánicos innecesarios pueden facilitar el acceso al músculo de las bacterias de la putrefacción.

Limpieza: es importante porque eviscerando y lavando el pescado pueden eliminarse fuentes naturales de bacterias

Enfriamiento: es lo mas importante ya que la velocidad con que se desarrollan las bacterias depende de la temperatura. Si la temperatura es suficientemente baja la acción bacteriana se detiene totalmente; por ejemplo el pescado que se guarda a temperaturas de -30° C permanece comestible durante períodos muy largos, y las otras formas de putrefacción avanzan con suma lentitud. Sin embargo, a una temperatura de -10° C todavía pueden seguir proliferando algunas clases de bacterias, pero a un ritmo muy lento. A temperaturas superiores el pescado se deteriora mas deprisa.

El pescado conservado a 0° C tendrá una durabilidad de 15 días, 6 días a 5° C y sólo unos días a 15° C, después de lo cual se hace incomestible. El modo más sencillo y eficaz de lograr temperaturas bajas es utilizando bastante hielo.

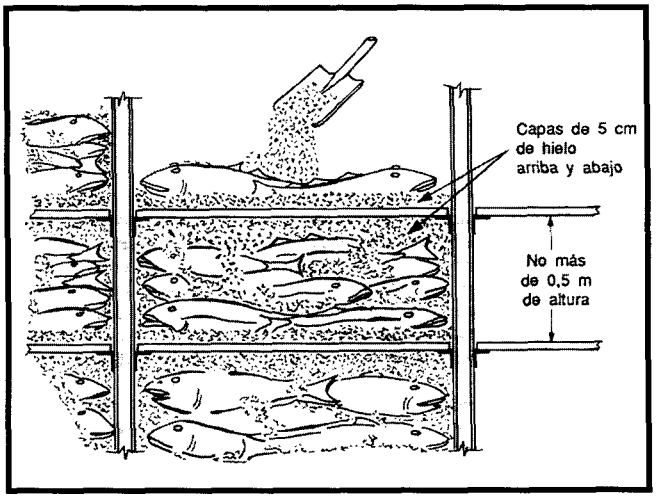


Fig. 9. Mantenimiento del pescado en hielo.

- PRODUCTOS CURADOS

Existen dos formas fundamentales de preparar el pescado para ser utilizado en los procesos de curado; ellos son el conocido como fileteado y el corte mariposa.

Fileteado

Haga un corte en la parte dorsal y deslice el cuchillo sobre el espinazo. Siga separando el costado superior (filete más grueso) dejando la menor cantidad de carne posible sobre el espinazo, tratando de llegar al lado opuesto del pescado sin cortar la piel del vientre. Dele vuelta al pescado y corte la piel del vientre, obteniendo los dos costados separados. Separe el espinazo y las espinas visibles. Haga esta operación muy suavemente para que el costado salga en una sola pieza y cuide de no perforar la piel.

Corte mariposa

Consiste en cortar el pescado por la región ventral, a todo lo largo desde el cuello hasta la aleta caudal, quedando unido por la espina dorsal como se muestra en la figura.

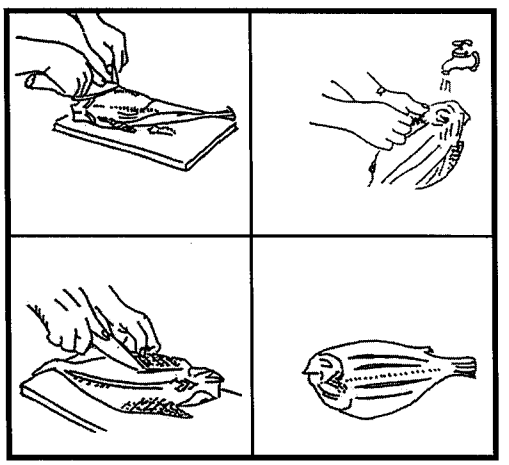


Fig. 10. Corte mariposa

- PROCESO TECNOLOGICO DEL PESCADO SALADO

Para el salado deben utilizarse especies magras (poca grasa). Si es necesario utilizar especies grasas el método de salado a emplear debe ser salmuera.
El pescado puede utilizarse en forma de tiras (50x12x2 cm), fileteado o en forma de mariposa.

El salado puede realizarse de tres formas:
- salado en pila seca
- salado en pila húmeda
- salado en salmuera

Salado en pila seca

En un recipiente con orificios en la parte inferior para el drenado se pone una capa de sal ; seguido se coloca el pescado abierto o en tiras con la piel hacia abajo se cubre con otra capa de sal y otra de pescado y a partir de la segunda capa se colocan los pescados con la piel hacia arriba, así sucesivamente hasta llenar el recipiente; la última capa de pescado debe cubrirse con una capa mas gruesa de sal y el recipiente a su vez, con una lona o manta. Así deberá permanecer de dos a tres días (el tiempo depende del clima y de la especie a tratar).

Después deberán cambiarse: los pescados que están arriba pasarán abajo y viceversa, así permanecerán dos o tres días más.

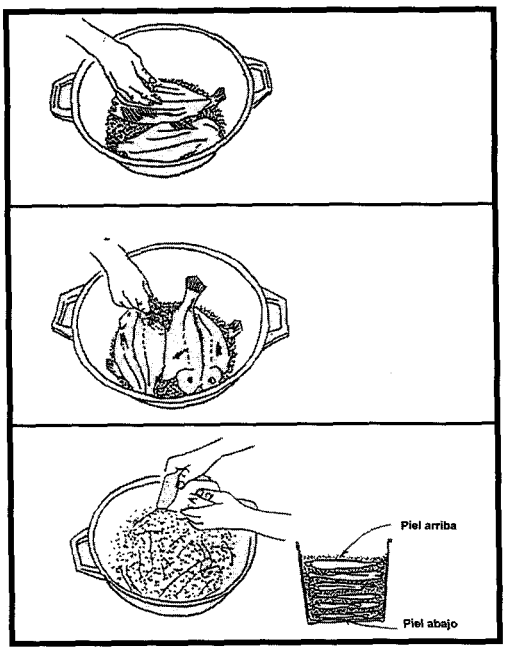


Fig. 11. Proceso de salado de pescado.

Salado en pila húmeda

Para hacer el salado en pila húmeda se procede de la misma forma que en el proceso anterior (salado en pila seca), pero el recipiente que se utilice no debe tener perforaciones por donde escurra el agua, pudiéndose formar la salmuera.

Si al cabo de las 72 horas, no se ha cubierto el pescado de salmuera se deberá añadir una solución saturada de sal, la cual se prepara en un recipiente con agua potable agregando sal hasta que ya no se diluya. El pescado debe remojarse una semana y luego lavarse en una salmuera al 10%.

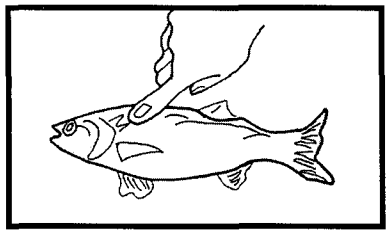
Salado en salmuera.
Esta operación se realizará sumergiendo el pescado en una solución de agua y sal (salmuera) con una alta concentración de sal permaneciendo en esta inmersión un tiempo entre 24-48 horas en dependencia del tamaño de la especie utilizada (25-45 cm).

Para obtener una salmuera concentrada al:

Saturación de la salmuera (%)	Cantidad de agua en litros	Cantidad de sal en tazas
10	10	3/4
15	10	1 1/3
20	10	1 ¾
50	10	1 ½
100	10	3

- PROCESO TECNOLOGICO DE PESCADO SECO-SALADO.

Para elaborar pescado seco-salado se utiliza materia prima sometida a un proceso de salado en pila seca. Para comprobar que la carne ha madurado no debe escurrir líquido, si al tocarla no se siente pegajosa y desaparece rápidamente la marca que deja la presión del dedo como se observa en la siguiente figura.



Transcurrido este tiempo los pescados serán colocados en bandejas o tendales al sol o a la sombra con aire suficiente para que el agua se evapore. El secado al sol tiene el inconveniente de que los rayos solares directos ponen amarilla la carne. Durante las tres primeras noches del tiempo de secado, se recogerá el pescado colgado en los bastidores o puestos sobre las mesas, y se apilará colocando pesos encima, como se muestra en la figura.

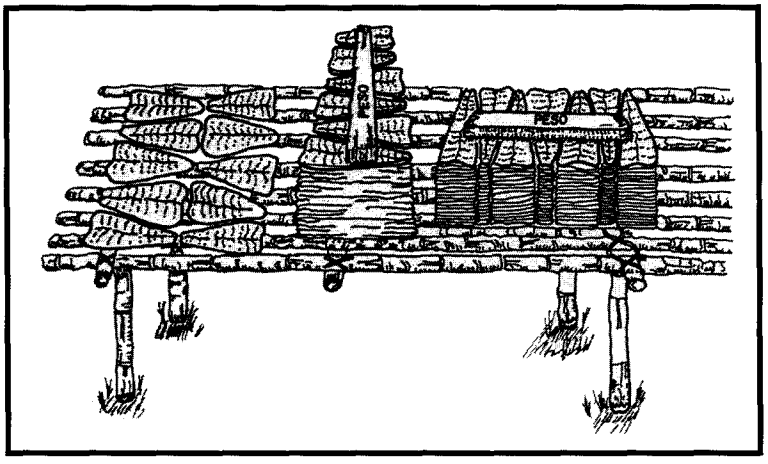


Fig. 12. Pila de filetes intercalados con sal y un peso encima.

No agregue mas sal. El secado termina a los seis días aproximadamente, el producto final contendrá entre 30-35% de humedad y más de 14% de cloruros (salazón fuerte) y de 100 Kg de pescado quedarán 30 Kg de pescado seco. Este producto puede ser empacado en cajas de cartón, sacos de yute o cajones de madera, y almacenadas en lugares secos, protegidos contra ratas, hormigas, moscas y polvo, manteniéndolo tapado y elevado del piso. Se debe evitar usar papel periódico ya que las tintas de impresión contienen plomo, material que contamina la carne. Además debe mantenerse en un lugar fresco, donde circule el aire libremente.

- PROCESO TECNOLOGICO DE PESCADO AHUMADO.

El ahumado es una técnica alternativa para conservar la carne, consiste en la impregnación de los tejidos del pescado con los componentes químicos del humo, que se obtiene mediante combustión o quema lenta (con poco aire) de leña no resinosa. Este proceso aunado a la acción del salado y secado parcial previo, da por resultado un producto comestible de sabor y olor muy especiales, prefiriéndose para este proceso pescados grasos.

La mejor leña para el ahumado en tierras templadas puede ser el mangle rojo, cáscara de coco, álamo, guayaba, limonero u otra madera dura.

Los pasos básicos del proceso de ahumado son: salmuerado, secado y ahumado.

Salmuerado.
Se utiliza salmuera al 21% en una relación salmuera:pescado de 1:5. El tiempo de remojado dependerá en realidad del sabor que se quiera obtener, la clase de pescado con que se trabaja y el tiempo que vaya a estar almacenado. Por ejemplo, para pescados grandes el tiempo será de 45 a 60 minutos, para jurel descabezado y eviscerado es suficiente 15 minutos de inmersión si se va a ahumar en caliente, y de 4 a 8 horas si lo va a hacer en frío, al final de las cuales deberá lavar ligera y rápidamente con agua potable. Agregar a la salmuera 5 gramos de azúcar prieta por litro de solución, dará mayor brillo a los colores naturales de la piel.

Secado.
Debe hacerse a la sombra. Coloque los pescados o filetes durante 10 minutos sobre una parrilla, cuidando hacerlo por el lado de la carne para que no se maltrate la piel. También los puede colgar en bastidores, atravesando con cuerdas o clavos por las agallas o boca. Si va a ahumar en frío deberá secar durante algunas horas hasta que la superficie del pescado esté seca y una película gomosa se haya formado.

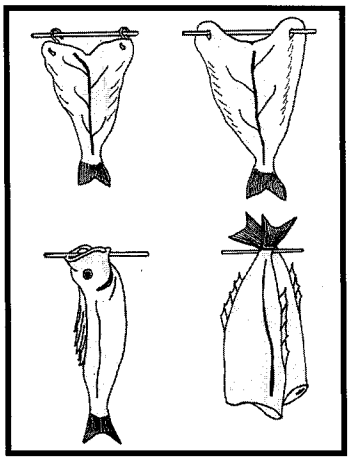


Fig. 13. Diferentes formas de colgar el pescado en el proceso de ahumado.

Ahumado.
Si usa parrillas, esta debe estar seca y con aceite comestible untado para que no se pegue el pescado. Colóquelo con la parte carnosa hacia abajo y no sobre la piel.

Cada abertura de la rejilla debe ser de no menos de 3 cm de diámetro o longitud y el alambre no debe ser muy delgado porque cortará la carne, debe tener por lo menos 2 mm de grosor.

Ahumado en caliente.

Es el ahumado tradicional en que la carne del pescado se coloca muy próxima al fuego y la temperatura oscila entre 65°C y 88°C.

En este tipo de ahumado la carne conserva un alto grado de humedad, siendo necesaria la refrigeración; por lo que para períodos especiales esta tecnología debe llevarse a cabo secando parcialmente al sol antes del ahumado, y es posible que después del mismo, se proceda a un nuevo secado para obtener una mayor deshidratación y pueda almacenarse el producto terminado a temperatura ambiente mas o menos una semana.

Se pueden colocar los pescados sobre un dispositivo (enrejado o varas atravesadas) dentro de un recipiente mas o menos cerrado, que puede ser desde un tonel, hasta un cobertizo de tabique o adobe, con fuego humeante en la parte baja. Los siguientes dibujos ofrecen algunas ideas para construirlos.

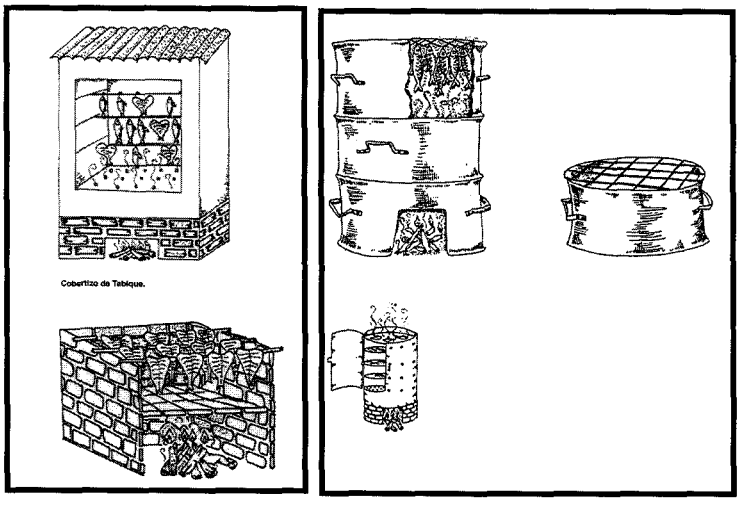


Fig. 14. Ahumadores tradicionales para el ahumado en caliente.

Para un buen ahumado en caliente deberá mantenerse una temperatura constante de alrededor de 80°C y abundante humo, el tiempo de duración será de 3 horas y media aproximadamente, dependiendo del tamaño del pescado o grosor de los filetes.

Es conveniente cambiar de lugar los sostenedores o parrillas sobre los que se encuentra el pescado porque de otro modo el ahumado no será uniforme y aque-

llos más cercanos al fuego prácticamente se cocerán en unos cuantos minutos sin haber logrado nuestro objetivo. Haga cambios cada 15 ó 30 minutos. Se recomienda además el uso de parrillas mas que el de varillas o alambres de ensarte porque en el ahumado en caliente es frecuente que los pescados se desprendan.

Apague el fuego cuando el pescado haya perdido el 40% de su peso en fresco. Por ejemplo, si ahumamos 10 Kg de pescado, cuando queden solo 6 Kg, el ahumado habrá terminado.

Deje enfriar el pescado a temperatura ambiente, entonces se puede ya empacar en canastas o cajas interiormente forradas con papel de estraza, cerrándolas perfectamente. No se recomiendan las bolsas de plástico porque favorecen la resistencia a la humedad.

Ahumado en frío.

Se utilizan temperaturas mas bajas (alrededor de 30°C) con tiempos prolongados de ahumado, alrededor de 6 días. El producto resultante adquiere un sabor fuerte a humo pero se deshidrata considerablemente, por lo que su tiempo de almacenamiento sin refrigeración es mucho mas largo (hasta 6 meses) .Para lograr el ahumado con baja temperatura es importante que el lugar donde se quema la madera esté alejado unos metros de donde se coloca el pescado; a continuación se presentan dos técnicas sencillas para ahumar en frío mediante el uso de un túnel o utilizando una caja. Se debe conseguir un barril de madera (no resinosa) o un tonel o tambor de los que se usan para envasar grasa para carros, aceite o petróleo, en cuyo caso deberá limpiarse perfectamente. Al tonel deberá quitársele las tapas de arriba y de abajo. A continuación haga un agujero en el suelo de poco mas de medio metro de profundidad (60 cm) y menos ancho que el barril para que este pueda colocarse encima de él, tapándolo. Abra otro agujero a 3,60 m de distancia del primero y conéctelos mediante una excavación o tubo enterrado. Después coloque sobre el primer agujero el barril, el cual deberá tener en su interior clavadas o soldadas en lados opuestos, unas tiras de madera o metal sobre las que puedan sostenerse las varillas. Sobre las varillas se pueden colgar o ensartar los pescados o filetes que dentro del barril serán expuestos a la corriente de aire y humo que procederá del fuego que Ud. debe encender en el segundo agujero. Debe cuidar que sea un fuego lento, humeante y constante; no permita que se apague, ni deje que se convierta en llamarada y se vuelva demasiado caliente, ya que el humo y el aire deben secar el pescado pero nunca cocerlo. El segundo agujero donde se prende el fuego debe cerrarse con una tapa de madera, dejando una pequeña abertura para que entre aire, por eso dicha abertura debe quedar del lado donde sopla el viento. Las cosas se facilitan mas si el segundo agujero se cava a un nivel inferior al del primero,

aprovechando para ello una barranquilla o desnivel del terreno, de esta manera e humo subirá de forma natural por el tubo que conecta los dos agujeros.

Este tipo de ahumado en frío tardará de 5 a 7 días, de acuerdo con el tamaño y grosor del pescado; de ahí la importancia de poner filetes o pescados de semejante grosor y tamaño.

Otra forma muy usada para ahumar mayores cantidades de pescado consiste en construir con madera, tabique o adobe, una caja rectangular de 2 metros por 1.20 metros de lado, con una puerta lo mas hermética posible, con agujeros en el techo para permitir la salida del humo; será mejor si se le pone una chimenea mediante un tubo montado sobre el techo, el cual deberá tener, en la boca de entrada del tubo una laminilla o puerta que se pueda ajustar desde afuera para regular la cantidad de humo que sale por la chimenea, o bien, poner en algún lugar entre el techo y la boca de salida una válvula sencilla del tipo mariposa que se usa en la boca de los carburadores de los carros y que no es otra cosa que una laminilla redonda que tiene en su diámetro un perno o eje que atraviesa el tubo a lo ancho y que sale fuera. Este aparato permite que manualmente se pueda dar mayor o menor abertura de salida de gases.

El ahumador tipo caja deberá tener en sus paredes o sitios opuestos soleras o esquineros para apoyar en ellos las parrillas, colgaderas o charolas de tela o de alambre sobre los que se colocan los pescados. En la parte inferior, a 30 ó 40 cm sobre la entrada del humo se colocará una cajita de lámina con muchas perforaciones para dispersar uniformemente el humo.

El ahumador tipo caja se conecta mediante un tubo de 6 pulgadas de diámetro y 2,50 m de longitud con el quemadero que puede ser de tabique o de metal (un tonel cerrado con una pequeña puerta puede servir) de por lo menos 60 cm de altura y un poco menos de 1m de diámetro.

- PROCESO TECNOLOGICO DEL PESCADO MARINADO.

Para la elaboración de productos marinados se utiliza preferentemente materia prima fresca, pudiendo ser también elaborados a partir de pescado congelado o salado.

Preparación del pescado.

La materia prima a emplear debe prepararse en forma de filetes con piel, después de ser el pescado escamado en dependencia de la especie.

Los filetes se lavan con agua para eliminar los restos de vísceras, escamas y sangre, luego se colocan en una salmuera al 3% (300 g de sal/700 g de agua) durante 20-30 minutos. El pescado deberá quedar cubierto por la salmuera utilizando una relación pescado: salmuera de 1:1,5 ó 1:2.

Maduración o curado.

Para curar el pescado se prepara una solución compuesta por vinagre (80%), agua (13%) y sal (7%); donde permanecerán los filetes completamente sumergidos (relación solución: pescado de 2:1) durante 24-72 horas hasta tanto se observe que la carne puede separarse con facilidad de la piel y presente una tonalidad mate característica de la carne cocida.

El curado deberá tener lugar en un recipiente de acero inoxidable, plástico, cristal o de otro material que no sea sensible a la acción del ácido acético contenido en el vinagre. Será conveniente colocar el recipiente a utilizar en un lugar fresco.

Envasado.

Los filetes curados se pueden envasar en recipientes de cristal o plástico, donde se cubrirán totalmente con una solución o aderezo preparada de la siguiente forma:

En un recipiente que contenga 5 l de agua, se adicionan 324 g de sal y 162 g de azúcar y se calienta la solución hasta que hierva durante 20-3- minutos a fuego lento.

En caso de ser posible, la solución se podrá aromatizar con hojas de laurel y pimienta negra en granos, todo envuelto en una pequeña bolsa de gasa u otro material permeable.

A la solución primaria se adicionan también 2,4 l de vinagre para continuar el calentamiento hasta el comienzo de la ebullición, retirándose el recipiente de la fuente de calor para permitir que la solución se enfríe a temperatura ambiente. La cantidad de solución necesaria será aproximadamente el doble de la cantidad de pescado marinado a envasar.

El envase utilizado debe ser tapado de la forma mas hermética posible. También puede emplease aceite vegetal para formar una pequeña capa que aísle el producto del aire que queda en la parte superior del envase lo que ayuda a evitar una pronta oxidación del mismo. El producto terminado debe ser almacenado en un lugar fresco y su durabilidad será de una semana aproximadamente.

- **PROCESO TECNOLOGICO DE LA SALSA PROTEICA DE PESCADO.**

Para la elaboración de este producto se utiliza pescado entero de pequeña talla o el desperdicio de otros procesos. Se emplearán tanques de fibrocemento o plásticos con llaves situados a una altura de 3-6 cm del fondo y con gravilla colocada detrás de la llave en un plano inclinado con una altura de 1,5-1,6 cm y sujeta con una malla plástica de forma tal que sirva de filtro.

El pescado se coloca en capas alternas con sal en una proporción sal: pescado de 3:1 con pesos (ladrillos) para que el pescado se mantenga sumergido en la salmuera. El proceso tradicional de obtención de salsa tiene una duración de 6-8 meses debiéndose recircular diariamente, para lo cual se extrae por la llave que tiene el tanque y se vuelve a introducir por la parte superior.

Esta tecnología resulta larga, pero se puede acortar el tiempo de elaboración de la salsa si disponemos de plantaciones de fruta bomba, de la cual podemos obtener el látex al hacer incisiones en la fruta verde. Esa enzima se utiliza en un 0,3% del peso total del pescado y se le suministra en la primera recirculación que se haga, disminuyendo el tiempo de proceso a 4 meses aproximadamente.

El rendimiento de la salsa puede llegar al 60% o mas, en dependencia de la especie de pescado utilizada. Su tiempo de conservación es prolongado (más de dos años). Esta salsa se utiliza como ingrediente de otros platos para elevar su nivel nutricional.

- **PROCESO TECNOLÓGICO DEL ENSILADO A PARTIR DE DESPERDICIOS DE PESCADO**

Todos los procesos que se han descrito anteriormente originan desechos, con excepción de la salsa de pescado, por lo cual se describen tecnologías de elaboración de ensilados con destino a la alimentación animal que tan necesaria sería en condiciones especiales, debido a que en estos períodos se paralizan muchos procesos productivos que son fuentes de alimento animal.

A continuación se describen dos métodos de obtención de ensilado.

Ensilado químico.

Uno de los métodos para obtener ensilados es adicionando a los desperdicios de pescado ácidos inorgánicos u orgánicos tales como fosfórico, sulfúrico, clorhídrico, fórmico, propiónico, etc. Si se utilizan ácidos inorgánicos,

el pH del producto debe estar cercano a 2 para evitar el crecimiento bacteriano, y por tanto, es necesario neutralizar el producto antes de ser utilizado como alimento; mientras que si utilizamos ácidos orgánicos, el proceso de liquefacción del ensilado puede ser llevado a cabo en un rango de pH entre 4 y 4.5 debido a las propiedades antisépticas de estos ácidos.

Ensilado biológico

Los residuos de pescado se cocinan en agua utilizando una proporción agua: pescado de 2:1 y una temperatura de 100°C durante 30 min. Se deja escurrir, se muele y se le adiciona un 5% de inóculo de bacteria acidolácticas, como por ejemplo, el *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus termophylus* en una proporción 1:3. Estas bacterias son las que se utilizan para la elaboración del yogourt. Además se le adiciona 20% de melaza como fuente de carbono. Al cabo de las 72 horas aproximadamente, este producto adquiere un pH=4, necesario para la conservación del producto, el cual puede durar más de 6 meses en las condiciones ambientales. El ensilado obtenido por vía microbiana es mucho más económico que el ensilado químico, ya que no requiere de la incorporación de ácidos orgánicos o inorgánicos que resultan ser costosos.

13. RECETARIO DE UTILIDAD

El pescado de agua dulce a muchos no les gusta su sabor por la costumbre de ingerir pescado y mariscos marinos.

No obstante estos hábitos se ha ido introduciendo poco a poco en las familias algunas especies de peces de agua dulce como es el caso de las tilapias y las carpas.

Le brindaremos cuatro recetas de Felix Machín Martínez que sin lugar a dudas pueden contribuir a diversificar las formas de preparar el pescado y hacer que lo consumamos mejor.

Pescado Agridulce

Ingredientes

- Pescado ..... 18 oz
- Harina ..... 9 "
- Huevo ..... 36 g
- Sal ..... 4 "
- Limón ..... 5 "

- Pimienta ..... 1 "
- Aceite ..... 29 "
- Salsa agridulce ..... 145 "

Elaboración

Escamar, filetear pescado en dados de 2 oz, sazonar con sal, pimienta y limón, batir los huevos. Hacer aparte la salsa agridulce pasar el pescado por harina y huevos, coser el pescado en grasa durante 8 minutos. Escurrir la grasa.

Presentación

Colocarlo en fuente o en platos individuales con la salsa aparte para añadirla al gusto.

Aporreado de Pescado

Ingredientes

- Pescado ..... 14 oz
- Cebolla ..... 43 g
- Vino seco ..... 10 ml
- Sal ..... 3 g
- Pimienta dulce ..... 1 "
- Pimienta molida ..... 1 "
- Aceite ..... 15 "
- Salsa de tomate ..... 14 "
- Ajo ..... 3 "
- Ajíes ..... 40 "
- Arroz blanco ..... 4 "

Elaboración

Escamar, cocinar y desmasar el pescado, rebanar la cebolla, lavar los ajíes y cortarlos en tiras finas. Tener arroz blanco y dispuesto el aceite, el pimentón dulce y la pimienta, salsa de tomate y el vino seco. Saltear la cebolla, los ajíes, el ajo, poner la salsa de tomate, la masa de pescado sazonar con sal, pimienta y pimentón. Poner vino seco. Retirar del fuego.

Presentación

Colocarlo en fuente o en platos individuales con el arroz aparte.

Seviche de Pescado **(Muy bueno para la carpa)**

Ingredientes

- Pescado ..... 4 oz
- Cebolla 29g
- Limón ..... Rodajas

- Sal 0,5g
- Pimiento dulce ..... 7 "
- Ajíes ..... 40 "
- Jugo de limón ..... 100 ml

Elaboración

Escamar y filetear en cuadros de 1,5 cm el pescado, cortar la cebolla finita, Extraer jugo de limón, limpiar los ajíes a la jardinera. En un recipiente inoxidable poner el pescado sazonado con sal y pimienta. Añadir jugo de limón hasta cubrir. Agregar la cebolla. Ponerlo en el refrigerador por 12 horas.

Presentación

Colocarlo con los ajíes y cebollas picadas adornados en fuente o en platos individuales.

Tronchos de pescado a la criolla

Ingredientes

- Pescado 24oz
- Salsa criolla ..... 87 g
- Jugo de limón ..... 5 g
- Sal ..... 4 g
- Pimienta molida ..... 1 "
- Aceite ..... 14,5 "
- Vino seco ..... IDEM
- Guarnición ..... Petit pois
- pimientos

Elaboración

Escamar y filetear en porciones el pescado, cortar en tiras finas, los pimientos. Poner en tártaras con grasa el pescado y cubrirlo con un papel engrasado, hornear durante 6 minutos, sacarlo y agregar salsa criolla, poner de nuevo en el horno 3 minutos más. Aromatizar con vino

Presentación

Colocarlo con los petit pois adornándolos en fuente o platos individuales.

Arroz con pescado

Ingredientes

- Pescado ..... 15 oz
- Arroz ..... 8 oz
- Tomate natural ..... 10 oz
- Salsa criolla ..... Al gusto
- Bijol ..... 1 g

- Petit pois ..... 3 oz
- Perejil ..... 2 g
- Limón y pimienta ..... Al gusto
- Cebolla ..... 2 oz
- Ajo ..... 1 oz
- Grasa ..... 5 g
- Caldo de pescado ..... 160 g
- Sal ..... Al gusto
- Vino seco ..... 3 g

Elaboración

Filetear el pescado cortando en dados. Confeccionar la salsa criolla, picar el perejil, hacer un caldo de pescado. Preparar los petit pois y los pimientos Macerar el pescado, en salsa con aceite, pimienta, perejil y limón. Escoger y lavar el arroz previamente Sobre el fuego mezclar en sartén la salsa, las especies y adobo y saltear, poner en una cazuela con el caldo y cocinar por 5 minutos. Sacar la mitad del pescado y echar el arroz, cocinar 5 minutos. Revolver hasta que este bien cocinado. Poner el resto del pescado por encima y rociar con vino.

Presentación

Echarlo en cazuela de barro. Decorar con petit pois, pimientos morones y huevos duros.

Sopa de pescado

Ingredientes

- Pescado ..... 10 oz
- Fideos ..... 20 g
- Tomate natural ..... 3 oz
- Caldo ..... 250 g
- Bijol ..... 1 g
- Perejil ..... 2 g
- Cebolla ..... 2 oz
- Ajo ..... 1 oz
- Sal ..... Al gusto
- Pan ..... 10 oz

Elaboración

Limpiara el pescado cortando en dados Lavar las papas, pelarlas y picarlas a la juliana, tener listos los fideos. Elaborar con resto de los ingredientes el caldo de pescado. Sobre fuego lento, agregar las papas y por 10 minutos cocinar y añadir fideos, las especies y adobo, agregar la

sal y bijol. Cocinar en la cazuela durante 5 minutos. Cortar rebanadas de pan.

Presentación

Servir en la sopera o en plato hondo. Las rebanadas de pan en otro plato con rodajas de limón.

Ensalada de pescado

Ingredientes

- Pescado ..... 10 oz
- Papas ..... 4 oz
- Apio ..... 10 g
- Pimienta molida ..... Al gusto
- Sal ..... Al gusto
- Cebolla ..... 2 oz
- Mayonesa ..... 30 g
- Perejil ..... 3 oz.
- Hojas de Lechuga ..... Al gusto

Elaboración

Se elabora con los restos de pescado Tener la masa de pescado triturada y sazonada con sal, pimienta, y cebolla. Pelar y cortar en dados pequeños las papas y apio, cocinar las papas y huevos. Mezclar las papas, pescado, apio, la mayonesa y punto de sal. Picar los huevos en cuartos

Presentación

En fuente de ensalada con hojas de lechuga. Decorar con huevos, y las hojas de lechuga.

13. CONSIDERACIONES FINALES

Con este sencillo ABC de la cría de peces de agua dulce, procesamiento y su posterior preparación en su menú para llevarlo a la mesa de su casa, seguro Ud. apreciará mas la piscicultura pues le brinda una buena alternativa de alimentación proteica animal, y con una carne muy sana a muy bajos costos.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1) Aguilar Miriam, G. Díaz, Z. Arboleya e Ileana Bencomo, 1995.- "Acuicultura: La Revolución Azul", Ed. Mar y Pesca, Ciudad de la Habana.
2) Areche, N; V. Ziske y G. León (1992) Desarrollo de ensilado de residuos de pescado utilizando bacterias láctica del yogourt. FAO. Informe de Pesca No. 441. 1-17.
3) Bello, R.A; M. Gutiérrez; M. Ottai y A. Martínez (1992). Estudio sobre la elaboración de ensilado por vía microbiana en Venezuela. FAO. Informe de Pesca No. 441. 1-17.
4) Camaronera "Flamenco", 1986.- "FertiAcua: Fertilizante para la acuicultura", Guayaquil, Ecuador, Vía Puerto, Marítimo, Casilla 6148.
5) Coto Coto, Magaly, 1992.- Conferencias Curso de adiestramiento en Acuicultura Popular, EXPOCUBA, Ciudad de La Habana, Cuba.
6) Coto Coto Magaly y colab. Cultivo de Langostino con peces con fertilización orgánica, - Ministerio de la Industria Pesquera, inédito.
7) Dirección General de Recursos Marinos (1985). Demostraciones sobre salazón y secado de pescado y carne de tiburón. Revista Latinoamericana de Tecnología de Alimentos Pesqueros. Lima, Perú. No 2: 11-36.
8) Durazo Beltrán, Eduardo (1991). Tecnología de Productos Pesqueros. Ahumado de Productos Pesqueros. U. Autónoma B.C., México. 59-69.
9) Empresa Nacional de Acuicultura, 1994.- " Manual de Acuicultura Familiar", Editado por el Departamento de Divulgación, Mar y Pesca. MIP
10) FAO, Serie Capacitación, 1994 - Manual de Piscicultura Artesanal . No. 24. ISBN 92-5-303163-8.
11) Machín Martínez, Felix, 1997.- "Oferta y variedad para las nuevas tendencias con el pescado de agua dulce".
12) Mackie, I.M.; R. Hardi y G. Hobbs (1971) " Productos Pesqueros Fermentados", FAO. Informe de Pesca No. 100. Roma. 62 pp.
13) Rekbrown, E. Y F. Rutkowski (1986). Ahumado de pescado. Editorial Acribia, Zaragoza, - España. 75-77.
14) Rodríguez Gómez, Horacio, G. Polo Romero y G. Salazar Ariza, 1993. - "Fundamentos de Acuicultura Continental". INPA, República de Colombia.

15) Secretaria de Pesca. (1986). Piscicultura de agua dulce. Manual - Recetario. México.
16) Tanikawa,E. (1985). Marine Products in Japan. Ed. Rev., Koseisha-Koseikaku. Co. LtD., Tokyo. 265-281.
17) Trujillo Vento, Zoila y colab. Desarrollo de la tecnología para la elaboración de carpa seco-salada. Centro de Investigaciones Pesqueras. Inédito.
18) Viana, M.T. (1986). Ensilado de pescado. Técnica Pesquera No. 221: 6-9.
19) Waterman, J.J. (1976). The production of dried fish. Fisheries Technical Paper. No. 160. FAO.

14. SUMARIO

1.	Introducción.	1
2.	Generalidades	3
3.	Localización del terreno	5
4.	Construcción del estanque.	7
5.	Suministro de agua.	8
6.	Condiciones del agua.	9
7.	Preparación del estanque o embalses pequeños.	11
8.	Siembra de los peces.	14
8.	Cuidado de los peces.	18
9.	Reinicio del cultivo.	20
10.	Toma de decisión de cosechar nuestro estanque.	21
11.	Cultivos integrados	23
12.	Conservación del pescado	25
13.	Recetario de utilidad	37
13.	Consideraciones finales	41
14.	Referencias bibliográficas	42
15.	Sumario	44

FE DE ERRATAS

Rogamos tengan en cuenta que la dirección correcta del PDHL es la siguiente:

e-mail: pdhl.gr@ip.etecsa.cu

y no la impresa, por error en la contraportada



CISP
COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI

Telf.: (537) 22 3105 Telefax: (537) 24 68 37
e-mail: cisp@mail.infocom.etecsa.cu

PDHL CUBA

UNOPS

Granma: Teléfono: (023) 42 7289
e-mail: pdhl.gr@granma.inf.cu
Ciudad de La Habana: Teléfono: 24 1512 al 15