

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

INSTITUTO DE ACUICULTURA DE LOS LLANOS  
IALL - UNILLANOS

**PROGRAMA  
CAPACITACION EN ACUICULTURA  
MODULO 3**



**POST COSECHA, BENEFICIO  
Y CONSERVACION DEL PESCADO**

CONFERENCISTA  
HECTOR SUAREZ MAHECHA  
MVZ, ESP. ACUICULTURA AGUAS CONTINENTALES  
COORDINADOR CENAR  
RICARDO MURILLO PACHECO  
MVZ, ESP. ACUICULTURA AGUAS CONTINENTALES



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
INSTITUTO DE ACUICULTURA DE LOS LLANOS  
IALL**

***POST COSECHA, BENEFICIO Y  
CONSERVACION DEL PESCADO***

***MODULO 3***

***CONFERENCISTA***

***HECTOR SUAREZ MAHECHA  
MVZ, ESP. ACUICULTURA AGUAS  
CONTINENTALES  
COORDINADOR CENAR  
RICARDO MURILLO PACHECO  
MVZ, ESP. ACUICULTURA AGUAS  
CONTINENTALES***

**Granada, marzo 18-19 y 20 de 1999**

## INDICE

- Ventajas del consumo de pescado
- Determinación de la frescura en el pescado
- Higiene
- Cosecha
- Sacrificio
- Preparación del material necesario para los procedimientos de post-producción.
- Conservación con hielo
- Almacenamiento
- Peces ahumados**
- Ahumado en frío
- Ahumado en caliente
- Condiciones previas al proceso de ahumado
- Conservación, eviscerado, cortes, salado, escurrido y oreado, ahumado en frío o caliente, empacado
- Salado de peces**
- Salado en pila seca
- Salado en pila húmeda
- Diagrama de flujo para el proceso de salado
- Secado de peces**
- Secado al sol
- Secado artificial
- Fileteado**
- Tipos de filete
- Forma de filetear
- Como filetear pescados redondos, grandes o largos.
- Preparemos pescado**
- Pescado frito, cocido, horneado, guisado
- Artes y métodos de pesca La atarraya**
- Descripción
- Forma de uso
- Distribución geográfica
- Selectividad
- Especies que captura
- Efectos del arte sobre los recursos y el ambiente
- Ventajas y desventajas del arte
- El chinchorro**
- Descripción

Forma de uso  
Distribución geográfica  
Selectividad  
Especies que captura  
Abundancia relativa del arte  
Efectos del arte sobre los recursos y el ambiente  
Ventajas y desventajas del arte

### **El trasmallo o mallas**

Descripción  
Forma de uso  
Distribución geográfica  
Efectividad y selectividad  
Especies que captura  
Costo estimado y duración del arte  
Abundancia relativa del arte  
Efectos del arte sobre los recursos y el ambiente  
Ventajas y desventajas del arte

### **El congolo**

Descripción  
Formas de uso  
Distribución geográfica  
Efectividad y selectividad  
Especies que captura  
Costo estimado del arte y duración  
Efectos del arte sobre el recurso y el medio ambiente  
Ventajas y desventajas del método  
Post cosecha, beneficio y conservación de pescado  
Manejo post captura

### **Factores de deterioro del pescado**

Mecanismos de deterioro  
Procesamiento del pescado  
Peces enteros eviscerados refrigerados  
Peces descabezados embalados refrigerado y filete embalado refrigerado.  
Peces ahumados embalados (enteros, filetes y postas)

### **Sabores inaceptables en los peces "off flavor"**

Causas de off flavor  
Métodos de control  
Flujograma procesamiento del pescado

## POSTCOSECHA, BENEFICIO Y CONSERVACION DEL PESCADO.

"En el momento en que se logra diversificar la forma de presentación de los productos pesqueros, se contribuye a aumentar el consumo de carne de pescado".

### VENTAJAS DEL CONSUMO DE PESCADO

Presenta un alto contenido de **PROTEINA** fácilmente digerible.  
Es pobre en **Carbohidratos** (No crea depósitos de grasa).  
Carece de **tejido conjuntivo** (Tendones).  
Se encuentran **AMiNOACIDOS ESENCIALES** que el hombre no es capaz de elaborar a partir de proteínas vegetales.  
Posee **VITAMINAS** esenciales y **MINERALES** indispensables para una buena actividad metabólica.

### DETERMINACION DE LA FRESCURA EN EL PESCADO

Tener en cuenta las siguientes características:

El olor característico a pescado.

La piel debe presentar la brillantez natural.

Los ojos deben presentar una pupila transparente y abombada.

El músculo del pescado debe ser firme al tacto con la presión del dedo.

Ver cuadro.



## DETERMINACION DEL ESTADO DE FRESCURA DEL PESCADO

Nombre Vulgar:  
 Sitio de Captura:  
 Hora de Captura:

Fecha de Captura:  
 Aparejos utilizados:  
 Peso Total:

Nombre del Análisis:  
 Fecha y hora de análisis:  
 Lugar donde se realizó el análisis:

APRECIACION DE CARACTERISTICAS Y NOTAS CORRESPONDIENTES						
CARACTERISTICAS	0	1	2	3	4	5
Aspecto General	Muy bueno	Bueno	Regular	Aceptable	Malos	Pésimo
Piel Colores	Brillo Metálico	Colores brillantes	Colores vivos	Colores pálidos	Color muy pálido	Decolorado
Mucus	Transparente	Claro	Lechoso	Opaco	Grumoso	Marrón
Ojos	Brillante y Tenso	Púpila negra transparente	Púpila algo pálida achatada	Córnea opaca ligeramente hinchada	Córnea lechosa y hinchada	Acuosa
Olor	Fresco	Neutro	Olor a pescado	Olor fuerte a Pescado	Olor a podrido	Fétido
Aspecto	Rojo brillante	Rojo brillante	Rosado rojizo	Pardo rojizo algo de mucus	Marrón con abundante mucus	Gris
Agallas	Fresco específico	Neutro	Algo de mucus olor a pescado un poco ácido	Olor fuerte a Pescado fétido	Olor a podrido	Fétido
Rigidez del músculo	Firme y elástico	Firme	Algo suave	Suave	Blando	Flácido
Cavidad abdominal	Adherencia de músculo adherido a las espinas	Músculo firmemente adherido a las espinas sin coloración	Músculo que empieza a separarse de las espinas algo colorado	Músculo separado de las espinas ligeramente colorado	Músculo separado de las espinas alteración del color	Espinas libres color degenerado Alterado totalmente
Colorones	Rojo brillante	Rojo algo menos brillante	Rojo opaco	Pardo rojizo y algo grumoso	Pardo y Grumoso	Pardo oscuro y grumoso

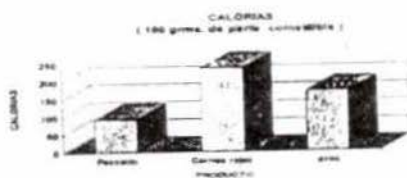
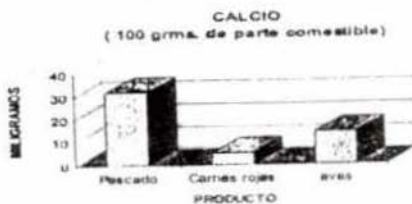
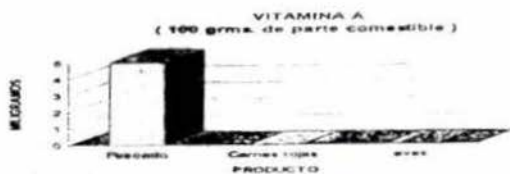
### ANÁLISIS ORGANOLEPTICO

Entero:  
 Peso:  
 Fileta:  
 Índice de Frescura:  
 Apto para:  
 Consumo inmediato:  
 Congelación:  
 Enlatado:  
 Desechable:  
 Observaciones:

El índice de frescura (IF) se obtiene sumando las notas de las diferentes características y dividiendo el total obtenido por (10), que son el total de características analizadas límites de aceptación.

Congelación máximo: 1.5  
 Consumo inmediato: 2.5

Enlatado máximo: 2.0  
 Desechable mayor: 2.5



## HIGIENE

La labor que se va a realizar es en un producto comestible y altamente perecedero.

Se debe desinfectar la zona de trabajo con hipoclorito de sodio (HTH) o hipoclorito de Calcio (HTC).

Preparación: se disuelve 15 gramos (una y media cucharada a ras) de HTH o HTC en 2 litros de agua.

Esta labor debe efectuarse antes y después de cada jornada de trabajo que se realice.

## COSECHA

Una vez determinado el día de la cosecha, 1 o 2 días antes se debe suspender la alimentación a los peces para que el tubo digestivo esté limpio y así evitar la salida de material fecal del pescado contaminando la carne.

Determinar el arte de pesca a utilizar: si es pesca total se desocupará el estanque hasta una tercera parte y se harán los arrastres necesarios con un chinchorro y si es parcial se usará una nasa o atarraya.

La cosecha deberá hacerse en las primeras horas de la mañana, lo más temprano posible evitando que el sol y el calor incluyan negativamente sobre la calidad del pescado.

Para ser más efectivo, es necesario determinar con anterioridad el número de personas que participará (3 ó 4 máximo) evitando al máximo el maltrato de los peces, pues con esto se garantiza la calidad del producto final.

El pescado debe ser lavado minuciosamente evitando residuos de lodo de los estanques.

## SACRIFICIO

La muerte más común pero menos conveniente es por asfixia, y por golpe en la base del cráneo.



Otros métodos más efectivos, pero menos empleados son:

- Choque eléctrico: 0.8 Amperios/m<sup>2</sup> en el agua.
- Por hipotermia: Introducir los peces vivos en el agua con hielo y sal a una temperatura de 2 grados centígrados. (25 gramos de sal/litro de agua).

## PREPARACIÓN DEL MATERIAL NECESARIO PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE POST-PRODUCCION

Al momento de realizar la faena de pesca, el tipo de producto final del pescado que se ofrecerá debe estar definido y por lo tanto, el proceso a que será sometido también.

Siempre se debe alistar el siguiente material:

- Mesa de trabajo.
- Tabla de fileteo
- Cuchillos para la evisceración y el fileteado.
- Piedra de amolar.
- Canastas plásticas o baldes plásticos grandes.



## EVISCERACION

Luego del sacrificio de los peces, procedemos a la evisceración, para lo cual se hace un corte en la región ventral, del ano hacia la cabeza. Posteriormente, retiramos en forma manual las vísceras, lavamos con agua limpia y, si se quiere se lava con una salmuera débil (25 gr sal/1 lt de agua). En algunas especies es necesario retirar el peritoneo (membrana abdominal) ya que, dependiendo del manejo dado al estanque, le puede dar un sabor amargo al pescado, por la presencia de algas filamentosas.



### ¿CÓMO SE LIMPIA EL PESCADO?

- Baldes o vasijas para recolectar los desperdicios.
- Hielo cuando es necesario
- Aditivos y preservativos (Pueden ser en presentación comercial).
- Sal, leña HTH (hipoclorito de sodio), HTC (hipoclorito de calcio) etc.
- Equipo del personal guantes, impermeables, botas, tapabocas, delantales, gorros, etc.

Ver gráfica

### CONSERVACION CON HIELO

La cava debe ser de un material no poroso y de fácil lavado, la calidad del hielo debe ser la mejor.

Se pueden construir con maderas duras, pintadas de color blanco para que el hielo dure más.

La cava debe tener un sistema de sifón o desagüe en el fondo, que le permita la salida de agua cuando el hielo se va derritiendo, ya que esta agua puede deteriorar el pescado. A medida que el hielo se deshace, se debe suministrar hielo nuevo.

El pescado, una vez eviscerado y lavado se debe almacenar inmediatamente, se debe tener hielo suficiente si se requiere más de 8 días en conservación con este método.

## ALMACENAMIENTO:

Se cubre el piso de la cava con una capa de hielo, luego se coloca una capa de pescado de tal forma que quede cabeza y cola intercaladas con el lomo hacia arriba, luego se cubre con una capa de hielo y así sucesivamente, teniendo en cuenta que la última capa debe ser hielo.

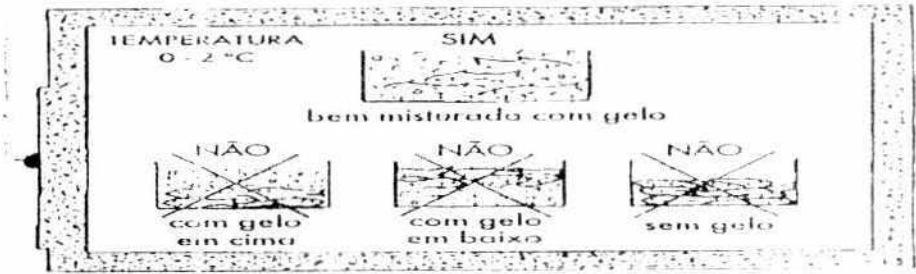
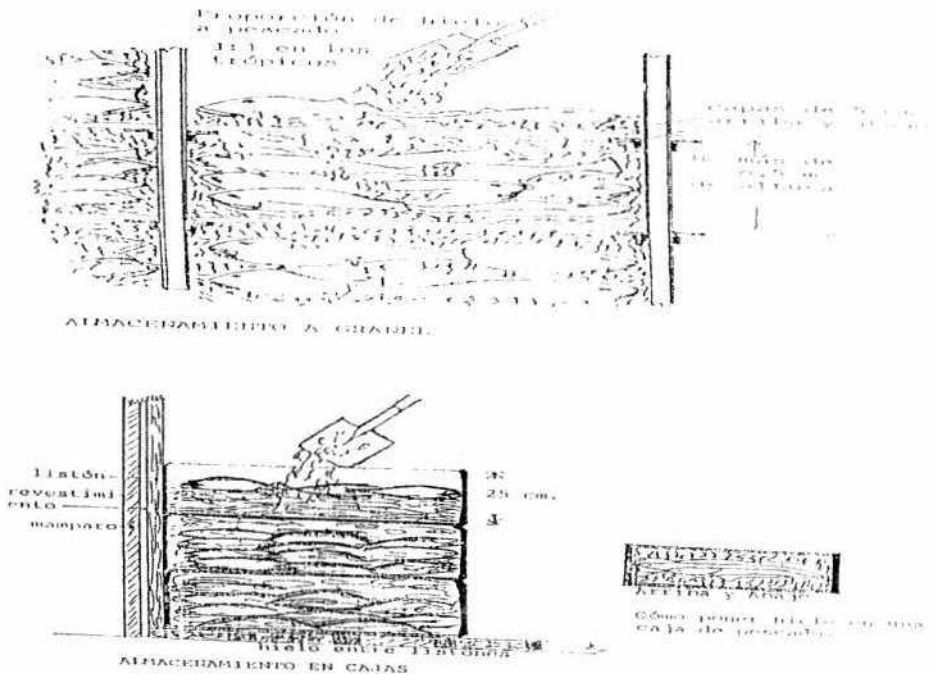


Figura 2. Combinacao do gelo e câmara fria para estocagem e exposicao do pescado a venda



**La proporción de Hielo – Pescado debe ser de 2 kilos de pescado por un kilo de hielo. Conserva hasta 14 días.**

Ver gráficos

## **AHUMADOS**

El ahumado prolonga el tiempo de conservación, influye en la calidad, color y sabor del producto final de acuerdo con el tipo de madera, utilizada en el ahumado.

### **AHUMADO EN FRIO:**

Se efectúa tratando que la temperatura dentro del ahumador no sobrepase los 30°C, evitando el cocimiento del pescado al tiempo de secado y ahumado. Dependiendo del tipo de pescado que se quiera ahumar y de la temperatura ambiente, se determina el tiempo del proceso el cual puede oscilar entre 4 y 24 horas.

### **AHUMADO EN CALIENTE:**

Comúnmente la temperatura de ahumado oscila entre 75°C y 95°C y el tiempo de secado y ahumado entre 4 y 24 horas.

Para el ahumado deben utilizarse maderas que no contengan resinas, olores, ni sabores amargos, pues estos son transmitidos al producto final, dando un sabor desagradable y mala calidad al producto.

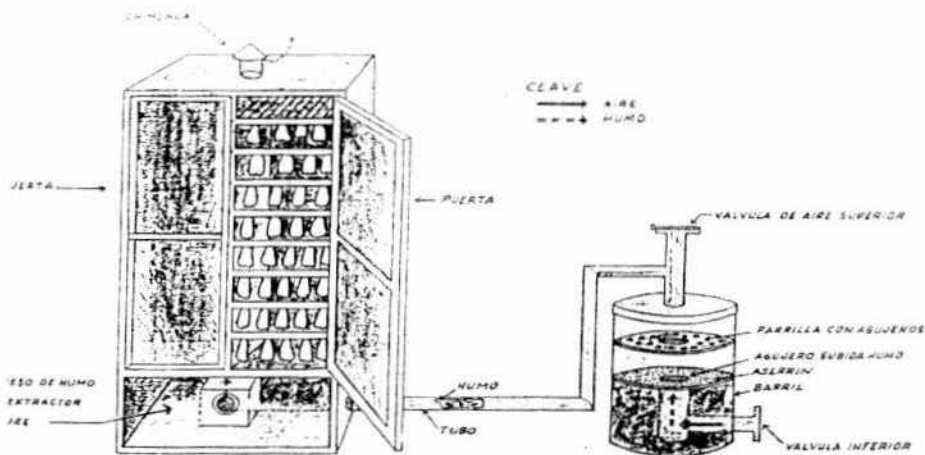
La madera empleada debe ser cortada en pequeños trozos o bien utilizar aserrín de madera como roble, haya, paleta, castaño, naranjo, guayabo, mamoncillo, nuez, etc.

Cuando no se tiene este tipo de madera se puede usar cascarilla de arroz, tusa de maíz y algunas leguminosas.

Ver gráficos.

(Gráfico ...Figura 1) AHUMADOR ARTESANAL EN USO





### CONDICIONES PREVIAS AL PROCESO DE AHUMADO

- **CONSERVACION:** El pescado debe ser preservado desde el momento de la captura, utilizando hielo o refrigerador, siempre con una adecuada manipulación.
- **EVISCERADO:** Luego de un previo lavado se extraen las vísceras y se da otro lavado con agua limpia.
- **CORTES:** Dependiendo del tipo de producto final que se desee, se seleccionará el corte o filete, el cual es muy importante para obtener un buen producto final. Una vez realizados los cortes, la carne debe ser bien lavada, con una salmuera débil con el fin de eliminar residuos de sangre, tejidos indeseables y preservar la carne.
- **SALADO:** El salado tiene la finalidad de extraer cierta cantidad de agua al pescado y darle firmeza al tejido muscular, evitando que sufra descomposición, utilizando comúnmente una salmuera fuerte, del 70% al 80% de saturación.

El tiempo de inmersión del pescado en la salmuera depende de su concentración, del tamaño y la cantidad de grasa del pescado.

- **ESCURRIDO Y OREADO:** Después del salado, el pescado se lava con una salmuera débil, y se coloca en parrillas para el escurrido y oreado.
- **AHUMADO EN FRIO O CALIENTE:** En este proceso se mejoran las condiciones organolépticas (color, olor y sabor). En caliente es una carne moqueada que ha perdido algo de humedad y en frío es pescado fresco, sin pérdida de humedad.
- **EMPACADO:** Puede realizarse en papel craff, bandejas de icopor revestido con papel adhesivo o con otros elementos propios de cada región (hojas de plátano, higuerilla, bijao, etc.)

## **SALADO**

Es un proceso para preservar el pescado que consiste en la penetración de la sal en su músculo con la consecuente pérdida de agua o deshidratación.

### **Salado en pila seca:**

Se usa en pescados magros (Sin grasa). La sal entra en contacto directo con el pescado, lo cual se logra formando capas alternas de pescado y sal observando que la última capa sea de sal.

El producto trabajado debe permanecer seco, para conseguirlo se debe utilizar una caja de madera o plástica con perforaciones en el fondo, para permitir el escurrimiento de la salmuera producida.

El pescado se apila en forma tal que la piel quede hacia abajo y la última capa quede con la piel hacia arriba. Es importante observar que las pilas de pescado y/o filete no excedan una altura de un metro.

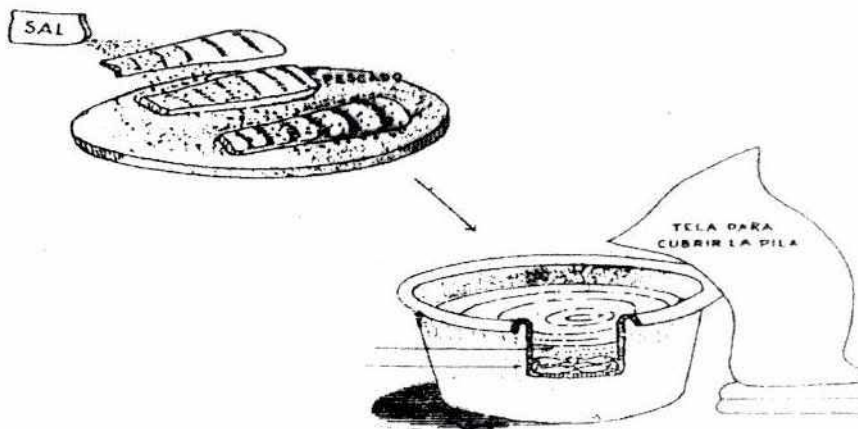
Una vez realizado el salado como producto final, antes de efectuar el empaque se debe usar un lavado con salmuera fuerte para retirar residuos de sal cristalizada.

### **Salado en pila húmeda:**

En este método, la sal entra en contacto directo con el pescado y se utiliza en pescados grasos.

La salmuera que se forma no es eliminada y permanece en el recipiente cubriendo las capas de pescado apiladas en idéntica forma a la descrita para el proceso anterior.

### SALADO EN PILA HUMEDA



### SALDO EN PILA SECA



Cuando se va a iniciar el proceso de salado, es importante lavar bien el pescado y eviscerar, para realizar los cortes necesarios para el salado, lavar nuevamente con una salmuera débil y proceder al salado propiamente dicho

## DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE SALADO



Si el salado es considerado como producto final, se puede envasar o empacar en bolsas plásticas impermeables o en baldes plásticos. Si el salado es tomado como etapa inicial para otros procesos, como secado, ahumado, harinado, etc., se deben considerar varias alternativas durante la fase del salado (pre-tratamiento), el uso de aditivos y preservativos. Ver gráfico.

## SECADO

El secado es la forma más antigua de conservar alimentos por largo tiempo.

### SECADO NATURAL

**Secado al sol:** Una vez lavado, eviscerado, fileteado, se lava con salmuera suave con el propósito de dar un poco de firmeza al músculo del pescado.

Los filetes del pescado se dejan escurrir para luego efectuar el salado, ya sea en pila húmeda o seca. Posteriormente el pescado se coloca al sol en bandejas o se cuelga en cuerdas para la incidencia directa de los rayos



del sol produzcan el secado deseado.

Durante la noche se debe cubrir bien y almacenar en un lugar seco y protegido de la humedad para que no afecte el proceso y así obtener un secado perfecto.

**Secado artificial:** Se requiere de energía y equipos especiales costosos.

## **FILETEADO**

### **Filete:**

Es la porción lateral del pescado, completamente pulpa, libre de hueso, espinas y aletas. Puede presentarse con piel o sin piel y cuando es con piel, las escamas deben retirarse antes de comenzar a hacer los respectivos cortes.

### **Tipos de filete:**

- v Filete caldillo. Entero o trozado, este tipo de filete se utiliza con pescados redondos y alargados.
- v Filete doble o mariposa. Unido al dorso o al vientre, utilizado en peces como la carpa, la tilapia, la trucha, etc.
- v Filete simple o común. Se usa en peces grandes. El corte se restringe únicamente al lomo y es lateral.

## **FORMA DE FILETEAR**

Para efectuar un correcto fileteo se debe proceder de la siguiente manera:

Colocar el pescado horizontalmente sobre la mesa de trabajo y con un cuchillo bien afilado se hace cortes a los lados de la aleta dorsal hasta llegar a la columna vertebral, de igual forma se procede en la parte abdominal; luego con cortes en zigzag, de la cola hacia la cabeza desprender el músculo del pescado.

Colocar los filetes con la piel hacia abajo en una tabla, pasando el cuchillo entre la piel y el músculo, desde el extremo de la cola hacia delante, sujetando con la mano libre para desprender la piel. Este procedimiento

es usado para filete simple o común y la piel es utilizada en curtiembres para la elaboración en vestidos de baño, correas, etc.

### COMO FILETEAR PESCADOS REDONDOS, GRANDES O LARGOS.

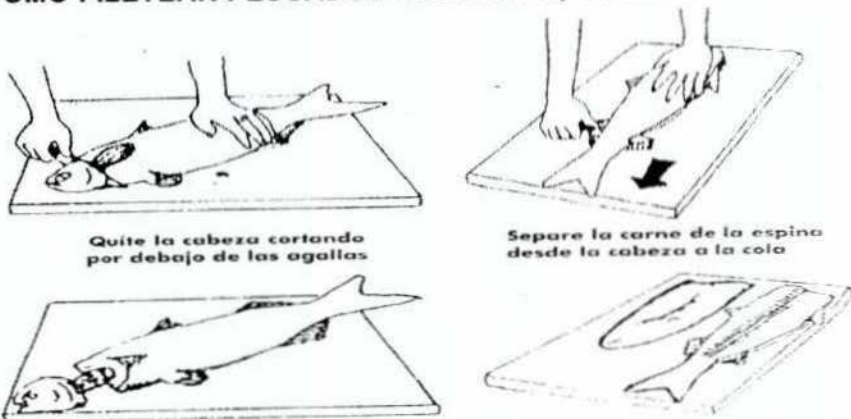


TABLA NO. 1

#### COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA MOJARRA PLATEADA Y LA CACHAMA

ESPECIE	PROTEINA	HUMEDAD	GRASA	CENIZAS
Mojarra	16.87	77.95	2.67	2.51
Cachama	16.60	78.20	3.26	1.97

TABLA NO. 2

#### COMPOSICIÓN DE LA MOJARRA PLATEADA SECO - SALADA Y FRESCA

	Seco - Salada	Fresca
PROTEINA	39.11 %	16.9 %
HUMEDAD	35.60 %	78.10 %
GRASA	5.00 %	2.10 %
CENIZAS	20.2 %	2.0 %

TABLA NO. 3

#### RENDIMIENTOS DE MOJARRA SECO - SALADA , ENTERA Y MÚSCULO

PRESENTACIONES	PESO / Kg	RENDIMIENTO
Pescado Entero	12.35	100
Eviscerado	11.36	91.9
Músculo (con espina dorsal)	6.60	53.4
Eviscerado Seco - Salado	5.25	42.5
Músculo Seco - Salado	2.47	20.0

TABLA NO. 4

## RENDIMIENTOS CACHAMA, MOJARRA Y CARPA

ESPECIE	CACHAMA	MOJARRA	CARPA
LONGITUD (cm)	32	20	50 ?
PESO (gr)	660	315	1960 gr
VISCERAS (gr)	47.5 ( 7.18 % )	37.43 (11.82 % )	11.34 %
CABEZA (gr)	82.57 (12.48 % )	44.30 (14 % )	
BRANQUIAS (gr)	56.96 ( 8.61 % )	17.42 ( 5.53 % )	
ALETAS ESPINAS			
MUSCULOS (gr)	474.57 ( 71.73 % )	217.98 ( 68.5 % )	74.761%
HUESO			

TABLA N°. 1

## COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA MOJARRA PLATEADA Y LA CARPA

ESPECIE	PROTEINA	HUMEDAD	GRASA	CENIZAS
Mojarra	16.87	77.95	2.67	2.51
Cachama	16.60	78.20	3.26	1.97

TABLA N° 2

## COMPOSICIÓN DE LA MOJARRA PLATEADA SECO - SALADA Y FRESCA

	SECO - SALADA	FRESCA
PROTEINA	39.11%	16.9%
HUMEDAD	35.69%	78.10%
GRASA	5.00%	2.10%
CENIZAS	20.20%	2.0%

TABLA N° 3

## RENDIMIENTOS DE LA MOJARRA SECO - SALADA, ENTERA Y MUSCULO

PRESENTACIONES	PESO	RENDIMIENTO
Pescado Entero	12.35	100
Eviscerado	11.36	91.9
músculo (con espina dorsal)	6.60	53.4
Eviscerado Seco - Salado	5.25	42.5
músculo seco- Salado	2.74	20.0

## PREPAREMOS PESCADO

El pescado lo podemos preparar de diversas formas, horneado, frito, cocido, en salsa, etc.

## **PESCADO FRITO**

Se condimenta el pescado con sal durante 15-20 minutos y si se quiere se adicionan hiervas aromáticas (orégano, laurel, tomillo, etc.) Se apana con harina de trigo o con miga de pan. Se fríe en aceite y una vez frito se le agrega alguna salsa para realzar el sabor.

## **PESCADO COCIDO**

Puede hacerse con filetes, porciones o pescado entero de tamaño pequeño. El pescado se cocina en agua a la cual se le añaden hiervas aromáticas, sal, etc. Cuando termina la cocción, se escurre y se adiciona sumo de naranja o vino seco.

## **PESCADO HORNEADO**

Se elabora a partir de filete o pescado entero, el pescado se condimenta con sal, hiervas aromáticas, aceite y vino seco.

Se coloca en el horno a 180° C, hasta cuando dore por ambos lados. Al concluir el horneado, se puede cubrir con sumo de naranja, ramitas de perejil o hierbabuena, dientes de ajo o cebolla machacada.

## **PESCADO GUISADO**

El pescado se condimenta con sal, limón, pimienta y perejil o con cualquier otra hierba aromática.

Se coloca en aceite, ajo y cebolla a dorar, se adiciona el pescado adobado y se cubre ligeramente con aceite.

Se cocina a fuego lento, volteando las piezas de pescado cada cinco minutos. Pasados 15 minutos, una vez listo, se rocía con abundante vino.

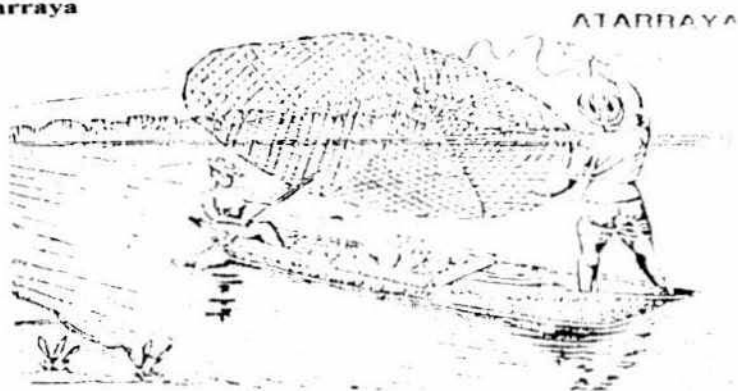
## **ARTES Y METODOS DE PESCA**

Existe amplia representación de artes y métodos de pesca en las diferentes cuencas hidrográficas de Colombia, los cuales son descritos a continuación:

## 1. LAS ARTES DE PESCA

Son los instrumentos o aparejos que se utilizan para la extracción del recurso pesquero. Están relacionados en orden de importancia.

### 1.1 La Atarraya



#### 1.1.1 Descripción

Es una red circular, manejada por un solo pescador, cuyos diámetros de apertura fluctúan entre tres y cinco metros, con un alto total de aproximadamente cuatro a cinco metros. Sus tamaños dependen de la capacidad individual de maniobra, la cual es lanzada abierta al agua, siendo llevada al fondo por el peso de los plomos marginales.

#### 1.1.2 Forma de uso.

Este aparejo es usado en canoa, la cual es manejada por otro pescador, o puede ser usada en forma estática en las orillas de los ríos.

#### 1.1.3 Distribución geográfica

La atarraya es el arte más usado a nivel nacional, siendo el aparejo de captura más importante en la pesca continental. Se usa más ampliamente en las ciénagas o cuerpos de agua lénticos, y en las orillas de los ríos, en menor proporción, durante los bajos niveles de agua principalmente y en muestreos para ajustar la biomasa de la dieta en los piscicultores.

#### 1.1.4 Selectividad

Su selectividad está dada de acuerdo con su ojo de malla, la cual está reglamentada en cuatro cm de malla estirada, específica para capturar bocachico de 25 cm de talla mínima. Sin embargo, dada la diversidad de especies según la época, los ojos de malla varían de dos a seis cm., esto en la pesca extractiva, en piscicultura se utiliza un ojo de malla constante, que sirve para todo el proceso de engorde.

#### **1.1.5 Especies que captura**

La atarraya captura especialmente: bocachico, pacora, moncholo, arenca y nicuro, en los ríos, en estanques todas las especies.

#### **1.1.6 Efectos del arte sobre los recursos y el ambiente.**

No se han detectado efectos negativos sobre el recurso pesquero ni en el ambiente, con la utilización de la atarraya, siempre y cuando se use en forma normal. Cuando se usa en caños de conexión entre las ciénagas y el río, taponándolos, no permiten que las especies migratorias salgan al río a cumplir su función reproductora.

#### **1.1.7 Ventajas y desventajas del arte**

**Ventajas.** Es un arte relativamente efectivo, barato y de construcción local. No produce estados de sobrepesca por detrimento al recurso y es de la preferencia de la mayoría de los pescadores y piscicultores por acomodarlo a la pesca de varias especies.

**Desventajas:** Su efectividad decrece con el aumento progresivo de las aguas, siendo muy bajas sus capturas en los períodos de máximo nivel. En la piscicultura, los nudos muy gruesos tienden a maltratar los peces, con la pérdida de escamas.

#### **1.1.8 Reglamentación del arte.**

Está reglamentado a nivel nacional de acuerdo con las medidas ya mencionadas.

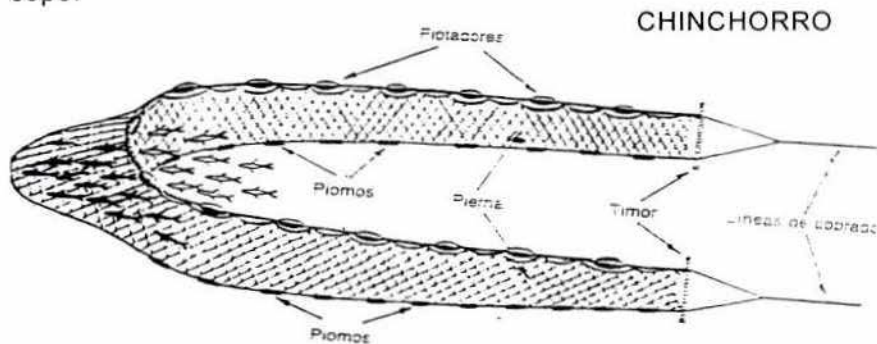
### **1.2 El Chinchorro (ver gráficas).**

#### **1.2.1 Descripción**

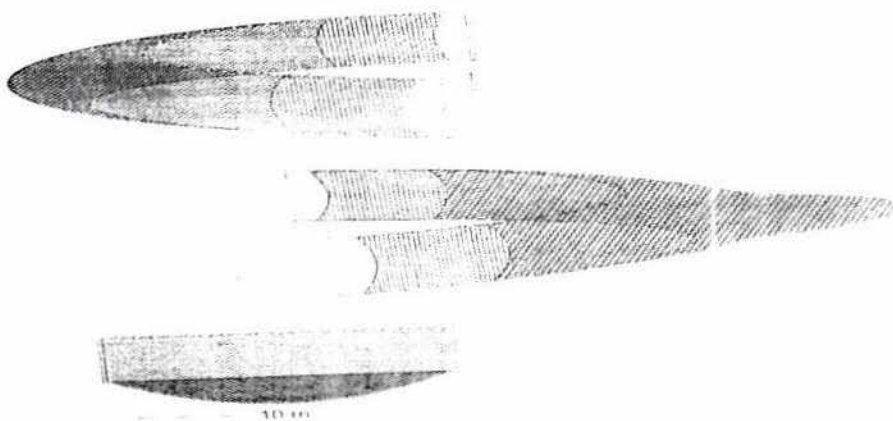
El chinchorro es una red de arrastre, las medidas de largo por ancho, varían de acuerdo al tamaño de los estanques, igualmente el ojo de malla va de acuerdo con el tamaño del pez, una relinga superior de Botadores de balso, lato o plástico, una relinga inferior de lastre (plomos) y timones de madera en cada extremo de la red, de donde salen las líneas de cobrado.

### 1.2.2 Forma de uso

Su operación consiste en dejar uno de sus extremos en la orilla y soltarlo poco a poco hasta la otra orilla. Con la ayuda de un trabajador se tira simultáneamente en ambas orillas. Cuando el aparejo se tiende por completo, se halan los dos extremos y se capturan los peces en la bolsa o copo.

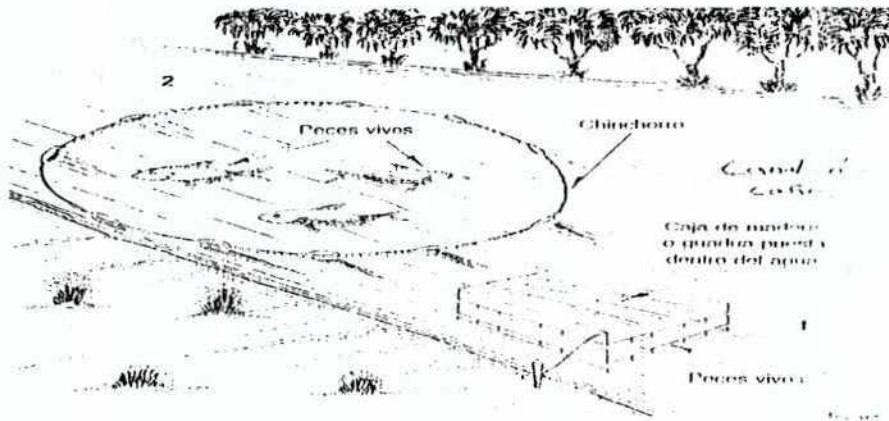


### REDES PARA COSECHAR



Su uso es específico para los ríos y estanques de piscicultura.

## CONSERVACION DE PESCA VIVA



### 1.2.3 Distribución geográfica.

Se usa en casi todos los ríos y piscicultores del país.

### 1.2.4 Selectividad

Es un arte no muy selectivo a la talla, capturando generalmente tallas mayores de varias especies. Su efectividad depende en gran parte de los niveles de agua, siendo menor a medida que aumentan los flujos, acorde con el ciclo hidrológico. En piscicultura se recomienda bajar el nivel del agua para realizar la pesca.

### 1.2.5 Especies que captura

Captura todas las especies en los estanques.

### 1.2.6 Abundancia relativa del arte

Aproximadamente este arte es usado por un 20% de los pescadores en las cuencas, y por el 100% de los piscicultores. Si consideramos solamente el estrato río, su uso puede ser representado por un 58% de los pescadores.

### 1.2.7 Efectos del arte sobre los recursos y el ambiente.

Bien utilizado, el arte no ha demostrado ser perjudicial para el recurso o



el medio ambiente. Si bien las poblaciones de bagre han disminuido aparentemente por sobrepesca, se debe más al criterio de los pescadores de extraer tallas mínimas, aprovechando la poca selectividad a la talla de las especies. En piscicultura no hay perjuicios a los recursos ni al medio ambiente.

### **1.2.8 Ventajas y desventajas del arte**

**Ventajas.** Es un arte efectivo y con tendencias más selectivas al tipo de especie (bagres).

**Desventajas.** Es recomendable para su uso en piscicultura bajar los niveles de agua. Su costo es relativamente alto.

### **1.2.9 Reglamentación.**

La reglamentación limita su uso entre julio y marzo de cada año, manteniendo algunas zonas restringidas para su USO, en la pesca en los ríos. Para piscicultura no existe impedimento.

## **1.3 El Trasmallo o Mallas**

### **1.3.1 Descripción.**

Esta red recibe también el nombre de red agallera o agalladera porque el pez queda capturado por las agallas o branquias. También se denomina cortina.

Su parte superior consta de una relinga de flotación y en la parte inferior una relinga con plomos. Así se evita que la red se enrolle, manteniéndose la red extendida longitudinal y verticalmente.

Algunas veces la red se ata a la canoa, a un árbol o boya, y otras se dejan flotando a la deriva, en los ríos.

Puede tener entre 200 y 400 metros de largo por dos a tres metros de ancho, siendo de nylon el material de construcción. En piscicultura la longitud va de acuerdo al tamaño de ancho de los estanques.

Se usa mayormente en multifilamento por ser de un bajo Costo.

### **1.3.2 Forma de uso**

Esta red puede ser maniobrada por dos operarios, quienes la extienden y realizan el barrido. No requiere un gran esfuerzo.

En la pesca extractiva, generalmente se usa en las ciénagas, aunque en la Orinoquia (río Meta) se utiliza como malla rodada en los ríos.

### **1.3.3 Distribución geográfica**

Este aparejo es más usualmente utilizado en las cuencas del Magdalena y Orinoco. En piscicultura es la primer herramienta utilizada por los productores, los que posteriormente con la experiencia optan por el chinchorro con bolsa.

### **1.3.4 Efectividad y selectividad**

Son aparejos efectivos y selectivos a la talla y con algunas especies. Su selectividad depende de su ojo de malla.

En los pescadores de río, como en el río Meta, es utilizada como una malla rodada o activa (no estática), es muy efectiva, siendo sus ojos de malla mayores para especies de mayor tamaño.

### **1.3.5 Especies que captura**

Generalmente captura bocachico, pacora y moncholo. En el río Meta captura bagres y cachama.

En piscicultura, captura todas las especies.

### **1.3.6 Costo estimado del arte y duración.**

Un trasmallo de 50 metros de largo por dos metros de ancho (una manta) cuesta aproximadamente \$1'000.000 (un millón de pesos). Su duración aproximada es de tres años.

### **1.3.7 Abundancia relativa del arte.**

Este arte es usado aproximadamente por un 5% de los pescadores en la cuenca Magdalénica. En la cuenca del Orinoco su representación es

mayor.

Mayormente utilizada por los pequeños piscicultores.

### **1.3.8 Efectos del arte sobre los recursos y el ambiente.**

Se ha detectado, que por ser un arte muy selectivo a la talla y por la falta de control e irresponsabilidad de los pescadores, contrariando las medidas y forma de uso recomendadas, viene deteriorando los potenciales de pesca en las ciénagas.

Se extraen tallas mínimas y se taponan los caños de migración, inhibiéndose los ciclos reproductivos de las especies.

En piscicultura no hay efectos negativos.

### **1.3.9 Ventajas y desventajas del arte.**

**Ventajas.** Es un arte selectivo y efectivo, de fácil manejo y de poco esfuerzo en su uso. No es muy costoso y lo fabrican los mismos pescadores. Puede ser usado en todas las épocas del año.

**Desventajas.** Al no ser bien usado, puede crear disminución de los potenciales de pesca en los ríos.

### **1.3.10 Reglamentación del arte.**

No se permite su uso en la cuenca Magdalénica. Sin embargo, las características más apropiadas para su utilización son:

- Longitud máxima 200 metros.
- Ojo mínimo de malla estirada 10 cm (cinco cm entre nudo y nudo inmediato).
- Altura máxima cuatro metros.

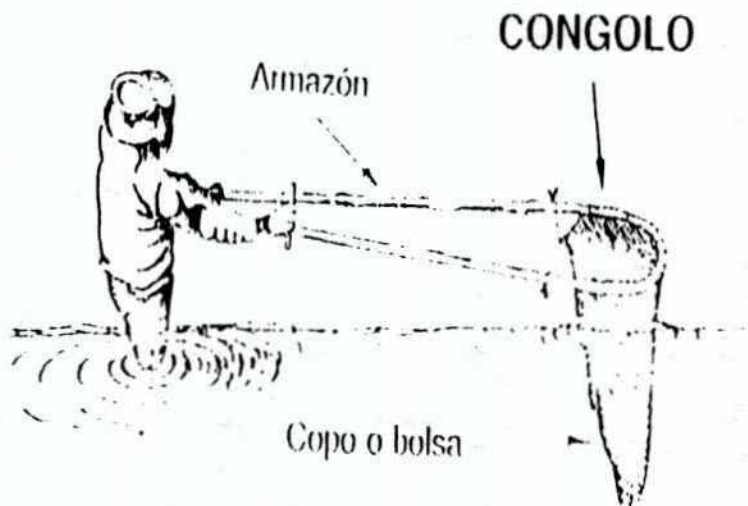
Epoca: entre el 10 de abril y 15 de noviembre.

No puede usarse en caños o cerca de ellos.

En la Orinoquia, las mallas estacionarlas tienen un largo de 40 metros y las mallas rodadas de 100 metros aproximadamente, siendo éstas las medidas permitidas.

En la piscicultura no existen restricciones.

#### 1.4 El Congolo



##### 1.4.1 Descripción

Es un arte con forma de coladera, con un diámetro aproximado de un metro por 1.20 a 1.50 metros de alto. Construido de pita o nylon, es generalmente usado en la orilla de los ríos de aguas corrientes..

##### 1.4.2 Forma de uso

Usado en forma de cuchara, es maniobrado desde la orilla de los ríos en las áreas de saltos o corrientes fuertes. Implica un buen esfuerzo por parte del pescador, ya que tiene una frecuencia de acción continua. Los piscicultores usan poco este arte, solamente para muestreos.

##### 1.4.3 Distribución geográfica

Es más conocido en el estrato alto de la cuenca Magdalénica, aunque tiene representación en otras cuencas, como la del río Atrato, con algunas modificaciones.

#### **1.4.4 Efectividad y selectividad**

No es un arte selectivo. Sus ojos de malla generalmente son pequeños, de dos centímetros entre nudo y nudo continuo.

Su efectividad depende del periodo pesquero, siendo sus mejores capturas en las épocas de migración de las especies.

#### **1.4.5 Especies que captura**

Captura todas las especies que estén presentes en la migración o en el río.

Tiene una tendencia a capturar más bocachico y nicuro, pero esto es una consecuencia de la proporción de las poblaciones en desplazamiento.

#### **1.4.6 Costo estimado del arte y duración**

Su costo es relativamente bajo, tiene un tiempo de duración aproximado de un año.

#### **1.4.7 Efectos del arte sobre el recurso y el medio ambiente.**

Por usarse en los rápidos y saltos de los ríos y en sitios estrechos de éstos, son filtros muy efectivos de las poblaciones que migraron con fines reproductivos.

Efectos sobre el medio ambiente no se han detectado.

#### **1.4.8 Ventajas y desventajas del método**

**Ventajas.** De bajo costo y muy efectivo. Su uso es fácil y no necesita otro equipo anexo de pesca.

**Desventajas.** De carácter estacional. Extrae básicamente individuos que van a reproducirse en los ríos, en piscicultura básicamente es para extraer peces para muestreo, aunque es dispendioso.

### **POST COSECHA, BENEFICIO Y CONSERVACION DE PESCADO.**

Para comercializar el pescado proveniente de la piscicultura, en buenas condiciones de higiene y calidad es necesario aplicar técnicas de

beneficiamiento, que acaban siendo inevitables, ya que la propia legislación exige el uso del frío como recurso mínimo para la venta del producto. Al realizar el procesamiento, se esta agregando valor al pescado, que de materia perecible, pasa a ser un producto con mayor vida útil y con nuevas opciones de consumo.

En una unidad beneficiadora de pescado las posibilidades sugeridas para la venta son: peces enteros mantenidos en hielo refrigerados, peces enteros embalados refrigerados, filetes embalados refrigerados, peces enteros ahumados refrigerados.

## **MANEJO POST CAPTURA**

Para obtener un producto de calidad en estado fresco, la clave esta en el control de las fases de pre rigor y de rigor mortis. El pescado debe sufrir una muerte inmediatamente post captura, en cuanto más largo sea el pre rigor más tiempo el pescado estará siendo acción de las enzimas y los microorganismos. Es necesario mantener la presencia de glicógeno y ATP. Los peces que mueren por asfixia, tienen pérdida de reserva energética y entran en rigor brevemente.

La formación de actomiosina, es evitada en los peces que mueren rápidamente y así no habrá entrada en rigor mortis caracterizado por la conjunción de las proteínas, actina y miosina.

Si en tanto el pescado entra en rigor mortis, se debe procurar mantenerlo enrojecido por más tiempo, pues en esta fase hay producción de ácido láctico y el pH esta bajo, lo que evita el ataque microbiano y la acción de las enzimas. Para tener un rigor más largo, es necesario mantener la higiene con el fin de evitar la proteólisis, manteniendo la actomiosina.

Así, para captura y muerte deben ser escogidas técnicas que aseguren concentraciones máximas de glicógeno y ATP y que son las siguientes:

- a. Emplear métodos en que los peces no se fatiguen y tengan muerte rápida, pudiéndose conseguir de 1,8 a 3,2 veces más glicógeno y ATP, que en la captura tradicional.
- b. Proceder a lavar inmediatamente el pescado para eliminación del moco, que esta constituido por glucoproteinas liberadas por glándulas del pez y constituyen un medio de cultivo para proliferación de

microorganismos.

- c. Disminuir la flora microbiana del agua, evitando residuos de alimentación.
- d. Usar 10 ppm de hipoclorito en el agua de lavado que debe estar a baja temperatura para no permitir la acción de las enzimas digestivas antes de la evisceración.
- e. Eviscerar rápidamente, 1 ó 2 horas máximo después de la muerte, evitando que la catepsina presente en las vísceras comience la actividad proteolítica, destruyendo la mucosa intestinal y liberando microflora al pescado e iniciando el deterioro de adentro hacia fuera.
- f. Retirar las branquias puede evitar contaminación con microorganismos allí alojados.

## **FACTORES DE DETERIORO DEL PESCADO**

El deterioro del pescado se instala luego de la muerte del pescado y avanza con el tiempo. La velocidad de descomposición depende de los factores exógenos (los peces pasan a un medio adverso a su hábitat) y endógenos (el pez es un excelente sustrato). Los factores exógenos son la temperatura del agua, temperatura del ambiente de captura y microorganismos del agua, los tanques, planta de procesamiento y el personal de manipulación.

Los microorganismos que pueden estar presentes en el agua son las pseudomonas, achromobacter, fosfobacterias, flavobacterias, eripsela y proteus. En peces con carne más blanda puede ocurrir una descarboxilación de la histidina y producción de histamina.

Los microorganismos mesófilos y psicotolerantes penetran al pez por las branquias y pueden llegar a 10<sup>2</sup>-10<sup>7</sup> unidades formadoras de colonia la tasa de multiplicación se eleva entre 5 y 20°C y la actividad proteolítica persiste a -5°C.

La listeria puede aparecer en tanques con dejectos y residuos, las salmonelas en agua, raciones y planta, la shiguela en agua y sthaphilococcus en la mucosa nasal de los manipuladores, la yersinia puede aparecer en las pjaras de crianza de peces con cerdos.

Los factores endógenos son la composición y estructura de tejido del pescado, cerca del 70% de humedad, 4% de sustancias extractivas, glicógeno, péptidos simples, aminoácidos libres, ácidos grasos insaturados, una estructura coloidal de la proteína con pocas fibras musculares, pH de tejido próximo a 7, lo que facilita la acción de enzimas y microorganismos.

## **MECANISMOS DE DETERIORO**

Cuando el pez muere por asfixia, cesa la entrada de oxígeno y los productos metabólicos no oxidados en sangre y músculos paralizan el sistema nervioso. Ocurre una hiperemia (super abundancia de sangre) y liberación de moco. El pez está en prerigor que dura de 1 a 2 horas, hay glicógeno como fuente de energía y el ATP combinado con la miosina confiere al pez una carne blanda con pH medio de 7.

El ATP presente, cerca de 2200 mg de trifosfato de adenosina/g de pez, es usado, para liberar energía y pasa a ADP (difosfato de adenosina). Puede ocurrir una resíntesis de ATP, a partir de ADP en cuanto hall glicógeno. Nueva desfosforilación lleva a pasar de ADP a AMP (monofosfato de adenosina) y este desanima a IMP (monofosfato de inosina).

Hay reducción total de ATP cuando no hay más glicógeno y es liberada la miosina que estaba combinada con el ATP. Aparece ácido láctico que puede llegar a 3300 mg/g, formado a partir de la degradación del glicógeno, este es el punto de paso del pre rigor al rigor mortis. El rigor mortis puede durar de 2 a 18 horas con un pico a las 6 horas.

La miosina libre se combina con actina y forma actomiosina; la carne queda enrojecida y con mayor acidez; el PH es de 6,5 debido a la presencia de ácido láctico. La duración del rigor es variable y depende del manejo, captura, higiene y temperatura. En esta fase el pez se conserva, pues un PH ácido atenúa la acción microbiana y controla la acción enzimática.

El post rigor inicia a partir del momento en que la actomiosina es degradada por enzimas proteolíticas digestivas, siendo la cathepsina la mayor actividad. Hay ablandamiento de la carne, con la degradación proteica van apareciendo los péptidos, aminoácidos libres, amidas e imidas. En esta fase existe acción rápida de microorganismos endógenos y exógenos,



y aparecen sustancias nitrogenadas volátiles, el PH es alterado por el desequilibrio oxido-reductor, subiendo a 6,8.

Se detecta la presencia de inosina, hipoxantina, creatina, taurina, cadaverina y guanina. El estado del pez es crítico cuando las bases nitrogenadas volátiles llegan a 100 mg/100 g.

La acción de enzimas lipolíticas, lleva al apareamiento de peróxidos y ocurren recombinaciones entre productos de degradación. Las sustancias tóxicas presentes son histamina, aminas biogénicas, indol y el ácido sulfrídrico.

## **PROCESAMIENTO DEL PESCADO**

Dentro de las posibilidades para procesamiento sugeridas en el flujograma se presentan cuatro productos y un subproducto.

### **Peces enteros eviscerados refrigerados.**

La conservación se determina por el uso de la refrigeración, ésta retarda el crecimiento microbiano y la acción enzimática, quedando la temperatura cerca al grado de congelación, entre  $-1,5^{\circ}\text{C}$  y  $2,5^{\circ}\text{C}$  con latencia de los microorganismos.

La pérdida de calor del pez ocurre por conducción entre las superficies envueltas con hielo. La distribución del hielo y los peces puede ser realizada en cajas, gavetas y contenedores que permiten mantener un volumen suficiente para no hacer mucha carga y aplastamiento de los peces que se encuentran almacenados en disposición alterna de capas, el tamaño de la partícula de hielo debe ser de 1 centímetro cúbico o en escamas.

La velocidad de refrigeración de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $1^{\circ}\text{C}$  debe ocurrir en 1 hora y 30 minutos, la proporción de hielo por pez es de 1:1 para un lote de 1,5 kg por pez.

En el proceso para obtener peces enteros eviscerados refrigerados se debe utilizar tanques con cloro para el lavado, mesas evisceradoras, hielo, cuarto frío y utensilios. La vida útil es limitada y esta alrededor de los 12 días y pueden ocurrir alteraciones organolépticas y nutricionales debido al exudado ("drip").

### **Peces descabezados embalados refrigerado y filete embalado refrigerado.**

Estos productos van en embalajes de diferentes tamaños, haciendo parte de productos según la conveniencia, por lo tanto, aportan valor agregado.

En relación con el producto anteriormente citado (entero eviscerado refrigerado), presentan etapas adicionales de fileteaje, tratamientos y embalaje.

El fileteaje debe ser de acuerdo a un tamaño de filete razonable que permita utilizar un tipo de corte adecuado y de buen rendimiento de carne, evitando la presencia de espinas, la manipulación manual exige destreza y rapidez, en este proceso se emplea mesas procesadoras, utensilios de corte y toallas, siendo necesario un control higiénico debido a la vulnerabilidad de contaminación.

Puede ser realizado un tratamiento opcional "anti dripping" por inmersión de los peces durante 30 segundos en solución al 5% de tripolifosfato de sodio y 5% hexametáfosfato de sodio, seguido de drenado por 5 minutos, este tratamiento evita la presencia de agua en el embalaje.

Un tratamiento opcional puede ser realizado con irradiación, llamado de pasteurización de superficie, que evita la contaminación, otro tratamiento opcional puede ser realizado con agentes que evitan olor en el embalaje, utilizando Na<sub>4</sub>EDTA-ácido etilen amino tetra acético- al 1% por inmersión de 20 segundos a 1 minuto. El EDTA forma un complejo con componentes del tejido impidiendo la acción enzimática y la formación de bases volátiles.

Al cerrar el embalaje se puede utilizar el vacío como opción, evitando la oxidación de lípidos y consecuente el ranciamiento. La ausencia de oxígeno no es total, lo que evita de cierta forma la presencia de *Clostridium botulinum*, bacteria causante de la intoxicación botulínica.

La vida útil es de 13 días a 0° C y de 7 días a 4° C.

### **Peces ahumados embalados (enteros, filetes y postas).**

En estos productos el valor agregado es fundamentalmente organoléptico (color, textura, sabor), aunque también sean clasificados como alimentos

de conveniencia. La trucha ahumada es más costosa que la que se ofrece sin este proceso.

Las plantas procesadoras pueden ser artesanales, semi o automatizadas. Es opcional el uso del saborizante de humo líquido por atomización durante 15 minutos especialmente en truchas.

Tratamientos en que son usados nitritos y nitratos de sodio o potasio a 0,02% pueden mejorar el color, evitar el Clostridium pero también provocar el apareamiento de nitrosaminas por reacción de nitratos con aminos secundarias.

Se debe hacer uso de antioxidantes, como el tocoferol al 0,02% en ahumados prolongados para evitar la oxidación de ácidos grasos y el ranciamiento.

Es necesario establecer normas para inspección y fiscalización, que establecen límites para la presencia de hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, como el 3,4 benzopireno, también la necesidad de establecer una normatividad clara sobre intensidad del color, aroma y sabor de la carne de los peces sometida a estos procesos.

### **SABORES INACEPTABLES EN LOS PECES "off flavor"**

La mayoría de los peces de agua dulce cultivados en todo el mundo, pueden adquirir sabores perceptibles, clasificados por la industria como inaceptables para el consumo, esto es, fuera del sabor característico de los peces o "off flavor". Para quien hace parte de la industria y la comercialización de peces el "off flavor" es inaceptable pues afecta la satisfacción del consumidor, colocando en un riesgo el futuro de la actividad. En beneficio, un riguroso control de calidad asegura que esos peces no serán jamás comercializados.

Los sabores indeseables pueden aparecer durante el engorde, post cosecha o el procesamiento. El almacenamiento prolongado o inadecuado, por ejemplo, puede deteriorar el producto o alterar el sabor, por lo tanto es necesario seguir cabalmente las normas existentes para el beneficio y almacenamiento.

Algunos elementos disueltos en el agua son responsables por el "off flavor"

desarrollado en los peces de agua dulce durante el periodo de engorde. Ese componente puede ser el resultado de una polución inadvertida, pero no la mayoría de veces, realmente son el resultado de procesos biológicos que acontecen en el ambiente del cultivo y son absorbidos por los peces a través de las branquias y se acumulan en la carne.

En la industria del bagre del canal en estados Unidos, el principal problema que enfrentan los piscicultores en los meses de julio, agosto y septiembre (meses cálidos) es el off flavor, donde el 50% al 70% de todos los peces en tamaño comercial presentan este fenómeno y son rechazados por las procesadoras.

### **Causas de off flavor**

Dos componentes químicos, Geosmina y Metilisorborneol (MIB) fueron identificados como causantes de la mayoría de incidencias de off flavor. Geosmina y MIB son productos metabólicos secundarios de algunas especies de algas cianofíceas y actinomicetos (organismos en transición entre bacterias y hongos).

MIB causa un sabor en la carne identificado como de pantano y la geosmina resulta un sabor a tierra o madera.

MIB y geosmina son compuestos extremadamente potentes y pueden ser percibidos en el agua por humanos en concentraciones de 0.01 y 0.03 partes por millón (ppm), respectivamente. En otras palabras seríamos capaces de percibir a través del paladar 500 gramos de MIB o 1.500 gramos de geosmina adicionados en una piscifactoría de 270 hectáreas de espejo de agua.

Se cree que el fenómeno de off flavor está asociado a periodos de aumento de temperatura de agua, alta densidad de siembra y regímenes intensos de alimentación, se sabe que los procesos de eutrofización favorecen el apareamiento de grandes cantidades de algas cianofíceas y actinomicetos. El off flavor ocurre también en todos los meses del año, con o sin una densa población de estos microorganismos. Estos compuestos pueden ser absorbidos en cuestión de minutos, por los peces, a través de las branquias y el sistema digestivo. Son compuestos liposolubles y quedan almacenados en los tejidos adiposos.

La concentración absorbida por los peces parece estar relacionada con la

temperatura, concentración de los compuestos en el medio y tiempo de exposición a estos compuestos.

### **Métodos de control.**

Algunos productores utilizan alguisidas para matar algas cianofíceas indeseables. El más popular y barato alguisida es el sulfato de cobre, que también puede ser muy peligroso utilizado en aguas de baja alcalinidad, causando intoxicación de todos los peces. Aquellos que utilizan este método, procuran utilizar concentraciones que exterminen parcialmente algas, ya que estas son importantes en la oxigenación a través de la fotosíntesis. Cuando mueren las algas van para el fondo y se descomponen, pudiendo dejar residuos que pueden agravar aun más el problema.

La mayoría de especialistas recomiendan un manejo adecuado para que sean aumentados los recambios de agua, también la división de estanques muy grandes en pequeños, aumentando el número de estos y el recambio de los peces que van a ser comercializados prontamente.

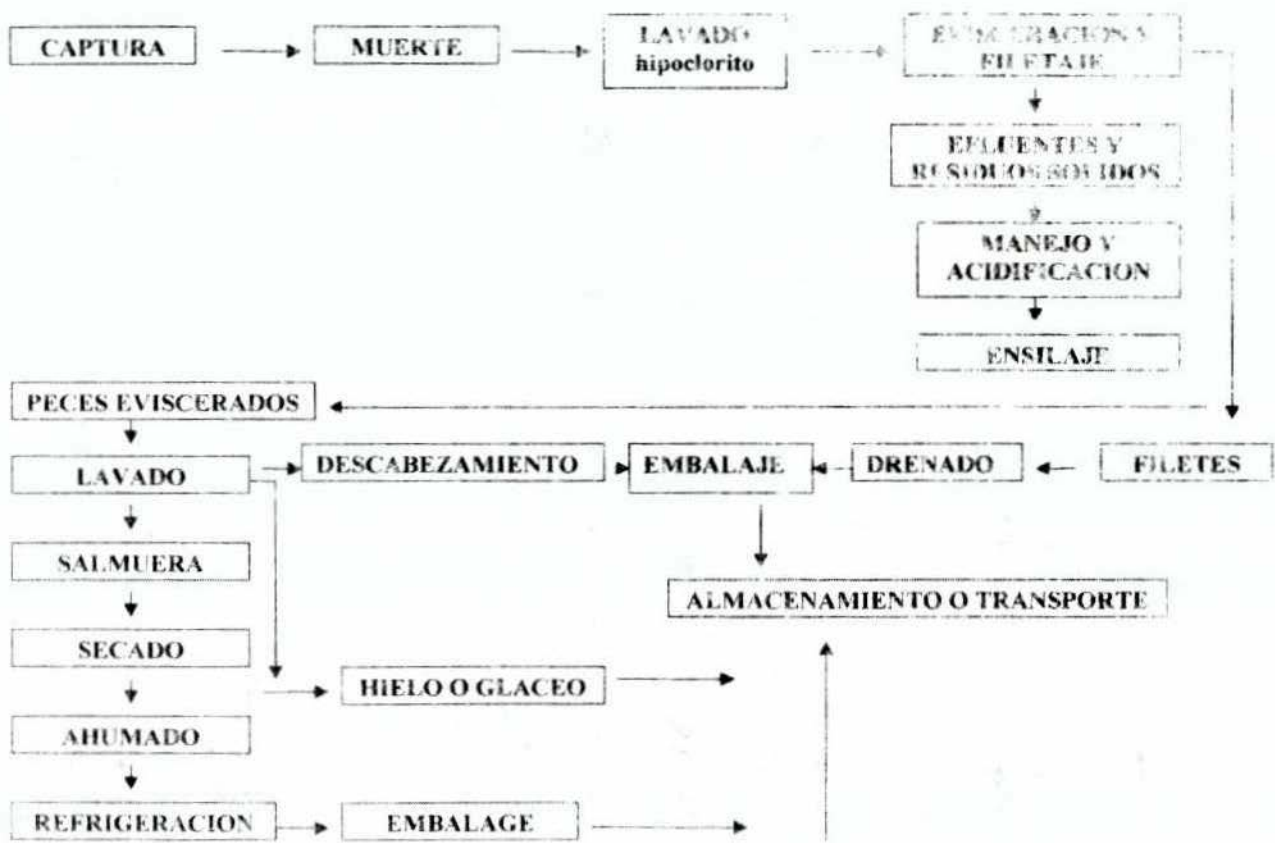
Los peces prontos a comercializar también son sometidos a raceways, con flujo de agua continuo y sin alimentación por un tiempo necesario para que las sustancias causantes de los problemas sean removidas.

Los sabores a pantano producidos por MIB pueden desaparecer en un periodo de tres a cinco días en agua limpia cambiada tres o más veces en el día. Durante la depuración, los peces permanecen en alta densidad y ocurre una pérdida de peso de 1% a 5%.

Los sabores asociados a geosmina no son fácilmente depurados y pueden llevar de tres a cinco semanas para ser removidos en aguas limpias, es casi inviable depurar peces contaminados con geosmina de la misma forma como se depuran peces con MIB, los peces perderían grandes porcentajes de peso y quedarían susceptibles al apareamiento de enfermedades.

Los acuicultores deben esperar el desaparecimiento de geosmina del agua del estanque antes de pescar. Geosmina y MIB desaparecen a través de la evaporación y biodegradación, con la participación de los microorganismos que ocurre naturalmente en los estanques. Es necesario conocer cual es el compuesto responsable para definir la estrategia de depuración.

# PROCESAMIENTO DEL PESCADO



## BIBLIOGRAFIA

ARIAS ARIAS PLINIO A. Artes y Métodos de pesca en Aguas continentales de Colombia. INPA, 1993. Santafé de Bogotá. 39 pg.

CONNEL, J. J. Control of fish quality. De Acribia-Royo, Zaragoza España.

ENGEPECA. Tecnología de Pesca. Manual de Operacao u Conservación de redes. 1998. Pgs 20.

El Frío en la Industria de la Alimentación. Pg 254-259

FAO/WHO. Fish an Shellfish Hygiene, 1972. FAO, Roma.

HAMAMOTO, Humberto M. Deterioro de los Productos Pesqueros Congelados. Instituto Tecnológico del Perú, Callao, Perú. 1985

INPA. Manual de Postproducción de Productos Pesqueros Continentales. 1993. Colombia.

PIL

LAY, T.V.R. Acuicultura: Principios y Prácticas. 1997. Limusa. México. 699 pgs.

OETTERER Marilia. Técnicas de beneficiamiento e conservacao do pescado de agua doce. Panorama de aqüicultura, marco/abril, 1998.



XXI  
LITOGRAFIA - TIPOGRAFIA  
VILLAVICENCIO