besana
PORTALAGRARIO

FICHAS TÉCNICAS

El Salmón

Fuente: Besana Portal Agrario.

ÍNDICE

1. Especies más comunes de salmones

2. Fases de la producción de salmones en la acuicultura

3. Alimentación del salmón

4. Valor nutritivo del salmón (composición química)

5. Calidad de la carne del salmón

6. Fases del ahumado del salmón

7. Sanidad e higiene

8. Calidad

9. Comercialización

10. Glosario

11. Referencias

1. Especies más comunes de salmones

Es una especie anádroma, dentro de los pescados azules.

ESPECIES MAS COMUNES DE SALMÓN					
Orden	Salmoniformes				
Familia	Salmonidae				
Especie	*Salmo salar*	*Oncorhychus Knutch*	*Oncorhychus Keta*	*Oncorhychus Tschawytscha*	*Oncorhychus nerka*
Nombre común	Salmón atlántico	Salmón Coho	Salmón Keta	Salmón Real	Salmón Rojo

2. Fases de la producción de salmones en la acuicultura

Todo comienza con la mejora genética de la selección de peces para obtener las ovas.
La producción de salmones en acuicultura se distingue por tener un ciclo biológico con un periodo en agua dulce y otro periodo en agua salada.

A) AGUA DULCE

Instalaciones continentales en tierra y lago. Fotografía: Amaro Sánchez

1. Hatchery: Engloba desde el huevo hasta la larva
Es una de las fases delicadas, correspondiendo a la incubación de los huevos y su posterior eclosión y desarrollo de las larvas. Para la eclosión es necesario acumular una temperatura de entre 400 y 450 grados-día (ejem. 80º C en 5 días)

Hatchery

PASOS PREVIOS A LA INCUBACIÓN

- Palpación de reproductores
- Obtención de los gametos: Esto se logra de dos formas:
  -In vivo: presionando la zona abdominal del pez hacia la zona urogenital (Cloaca), hasta que ha sido totalmente vaciado.
  -Por corte abdominal
- Mezcla de gametos (fecundación manual): 3 machos por cada 5 hembras
- Hidratación de las ovas
- Endurecimiento de las ovas
- Incubación

1.1. Incubación de los huevos: De los salmones reproductores obtenemos las ovas verdes (no fertilizadas, se combinan con semen de los machos en bandejas para su fertilización. Después de 15 a 30 días aparece la ova con ojos (embrión con ojos). La velocidad de desarrollo de esta fase está muy influenciada por la temperatura del agua.

Extracción de salmones para examinar el estado reproductivo.
Fotografía Amaro Sánchez

Fotografías: Eugenio Martínez de Ubago

Esta etapa es muy delicada debido a las altas tasas de mortalidad y requiere de aguas claras y bien oxigenadas, circulación del agua 21 l/min por cada 10000 ovas, con un máximo de 12 ºC, y en condiciones de penumbra o semi penumbra. Existen varios tipos de incubadoras, pero la mayoría se basa en flujos de agua ascendente, a través del conjunto de ovas. Las ovas muertas hay que retirarlas (picado), distinguiéndose por su color blanquecino opaco.

Al cabo de otros 15 a 30 días se produce la eclosión que es una de las fases de mayor mortalidad y nos encontraremos con un alevín con saco vitelino.

Ovas

1.2. Desarrollo de las larvas: Esta fase aproximadamente dura 3 meses. En el primer mes, está la fase de alimentación larvaria se absorbe el saco vitelino, en el segundo mes se produce el destete y adaptación a los piensos. Puede ser más o menos corto. El tercer mes la alimentación se basa en pienso inerte. A los 3 meses, en las especies marinas, el animal pesa entr 1 gr y 1'5 gr.

Larvas

2. Nursey: Desde la larva a la fase de engorde
En la etapa de alevín (alevín parr) crece con tasas mayores (mayores índices de conversión) que en cualquier otro estadio, es por este motivo que sus requerimientos nutricionales y energéticos, en ese período, son mayores. En términos generales la dieta para alevines se compone de 50-58% de proteínas, 5-8% de lípidos, 12-15% de carbohidratos y se complementa con vitaminas y minerales.

Tras de varios meses se tienen alevines de aproximadamente 10 grs. pudiendo ser trasladados a estanques mayores o jaulas en lagos donde tiene un crecimiento más rápido. Durante el desarrollo de los alevines estos son seleccionados y contados. En agua dulce se transforman en smolts de tamaño entre 12 y 15 cms. tamaño de entre 50 a 110 grs, estando listos para migrar al mar.

B) AGUA SALADA

La smoltificación consiste en el paso gradual (5 a 7 días) y aclimatación de los peces del agua dulce al agua salada, para ello utilizamos una gradación progresiva y creciente de la concentración de sal que permita la adaptación. Esta fase se realiza generalmente en estanques de fibra de vidrio. La velocidad de cambio está muy influenciada por la temperatura del agua y el ciclo lumínico.

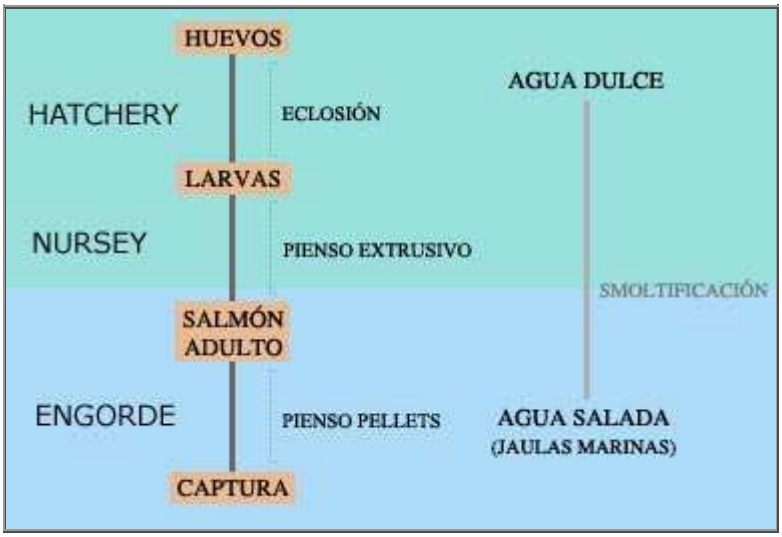
Instalaciones en el mar.
Fotografía: Amaro Sánchez

Instalaciones en el mar.
Fotografía: Eugenio Martínez de Ubago

3. Engorde: Fase de engorde en jaulas flotantes en el mar con 50 a 100 gr., hasta su captura, suele durar un año. El tamaño comercial depende de la especie y del engorde. En el mar algunos permanecen un año retornando con pesos de 1,3 a 1,5 kilos, y otros con dos años con pesos de 4 a 6 kilos y los menos permanecen por 3 a 4 años con pesos que van desde 8 a 14 kilos; son escasos los que exceden los 4 años en el mar.

En esta etapa se adicionan pigmentos (astaxantina y cantaxantina) en la alimentación, para dar el color rojizo de la carne del salmón.

ESQUEMA DE LAS FASES DE CRIANZA DEL SALMÓN



Captura. Fotografías: Amaro Sánchez

Existen muchos problemas durante la producción de salmones que pueden provocar una alta mortalidad como son los relacionados con el estrés, que puede afectar a la mayor incidencia de enfermedades o a los bajos rendimientos. Muchos de estos factores están debidos a un mal manejo o inadecuadas instalaciones.

Problema debido a los pájaros (fotografía 1: Amaro Sánchez)
y solución (fotografía 2: Eugenio Martínez de Ubago)

Acumulación de materia en redes de jaulas.
Fotografía: Amaro Sánchez

CONSIDERACIONES DE EIA EN PISCIFACTORÍAS PARA SALMONES

EIA: Evaluación de Impacto Ambiental

Esquemáticamente consideremos tres etapas donde tendremos que tener en cuenta múltiples factores:

1. Etapa de construcción
Es importante definir donde ubicar las instalaciones y que tipo de instalaciones.
Hay que tener muy en cuenta:

- Recursos hídricos disponibles. Captación de agua
- Área de influencia
- Contratación de mano de obra
- Movilización y transporte
- Contrucción de infraestructura
- Disposición de residuos sólidos

2. Etapa de operación

Hay que tener muy en cuenta:

- Contratación de mano de obra
- Movilización y transporte
- Captación de agua
- Disposición de residuos sólidos
- Generación de un ril, restos de alimento, desechos y químicos utilizados en desinfección y tratamiento de enfermedades
- Eventual escape de agentes patógenos y peces

3. Etapa de abandono
Hay que tener muy en cuenta la finalización de todas la actividades

3. Alimentación del salmón

La alimentación supone el principal costo de esta actividad. En general los índices de conversión en los salmones son muy buenos, es una de las claves del éxito de la acuicultura. La elección del sistema de alimentación va ligada al manejo, que podrá ser más o menos intensivo.

Tipos de alimentación:

- Manual
- Automática. Requiere de dispositivos programados
- Por demanda (ad libitum). Dispositivo que acciona el pez cada vez que desee comer.

Alimentación manual.
Fotografía Amaro Sánchez

Alimentación automática.
Fotografía Amaro Sánchez

Pellets

El alimento que se obtenga mediante cualquier proceso debe ser nutritivo, apetecible, de caída lenta, con adherencia de las partículas y estar disponible en cualquier momento.

Los factores medioambientales donde se realiza la producción de salmones son muy importantes.

Alimentación del salmón del Atlántico,
en función de la temperatura y el peso corporal

Tabla alimentación salmón del Atlántico						
Ración expresada como porcentaje del peso corporal						
Calibre alimento	Peso pez g	8ºC	10ºC	12ºC	14ºC	16ºC
2.0	30-80	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4
2.5	80-150	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2
3.5	150-600	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0
5.0	600-1200	1.2	1.4	1.6	1.6	1.7
6.5	1200-2000	0.9	1.1	1.3	1.3	1.4
8.0	2000-2500	0.7	0.9	1.1	1.1	1.2
9.5	2500-3000	0.6	0.8	0.9	0.9	1.0

Los principales componentes en la alimentación son las harinas y grasas de pescado con la tendencia de introducir otros alimentos para hacerlos más sostenibles en el tiempo, es por esta razón que existe cierta iniciativa para utilizar alimentos de origen vegetal.

Las dietas para peces, altamente energéticas, están compuestas por:

DIETA DE PECES	
Proteínas	36-43%
Grasas	27-38%
Carbohidratos	12-15%
Agua	5-8%

Esta composición varía en función de la edad del pez, en las crías la ingesta de proteínas es más elevada al igual que en los peces en crecimiento. En general las proteínas animales procedentes de mamíferos o aves están prohibidas en los piensos para animales de granja, incluidos los peces.

En la acuicultura del salmón, la astaxantina es incluida en la alimentación, dado que el color rojo de la carne es uno de los más importantes criterios de la calidad para esta especie.

REQUERIMIENTO DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES DE LOS SALMONES (g aminoácidos/100g de dieta)			
Aminoácidos	S. del Pacífico	S. Del Atlántico	T. Arcoiris
Arginina	2.3	1.6	2.8
Histidina	0.7	0.81	0.7
Isoleucina	0.9	0.9	0.8
Leucina	1.6	1.6	1.4
Lisina	2	2	2.9
Metionina	1.6	1.14	1.6
Fenilalanina	2	2	1.8
Treonina	0.9	0.9	0.8
Triptofano	0.2	0.2	0.6
Valina	1.3	1.3	1.3

4. Valor nutritivo del salmón (composición química)

El salmón es un pescado azul con un 62% de parte comestible que es una buena fuente de proteínas con un 20,5%, también se considera un pescado graso, de cada 100 gr 10 son de grasa, las cuales tienen un elevado contenido en colesterol.

Las calorías que aporta por cada 100 gr rondan las 140 a 200 calorías. El salmón ahumado es ligeramente más calórico: entre 250 y 300 calorías por 100 gramos.

La composición química del salmón puede variar dependiendo de:

- Las diferentes especies del salmón,
- Si es salvaje o de acuicultura.
- Estado del ciclo del pescado.

- Otras

Composición química de los filetes de varias especies de pescados

Composición química de los filetes de varias especies de pescados						
Especie	**Fte**	**Nombre científico**	**Agua (%)**	**Lípidos (%)**	**Proteínas (%)**	**Energía (kJ/100g)**
Bacaladilla	a)	*Micromesistius poutassou*	79-80	1,9-3,0	13,8-15,9	314-388
Bacalao	a)	*Gadus morhua*	78-83	0,1-0,9	15,0-19,0	295-332
Anguila	a)	*Anguilla anguilla*	60-71	8,0-31,0	14,4	
Arenque	a)	*Clupea harengus*	60-80	0,4-22,0	16,0-19,0	
Solla	a)	*Pleuronectes platessa*	81	1,1-3,6	15,7-17,8	332-452
Salmón	a)	*Salmo salar*	67-77	0,3-14,0	21,5	
Trucha	a)	*Salmo trutta*	70-79	1,2-10,8	18,8-19,1	
Atún	a)	*Thunnus* spp.	71	4,1	25,2	581
Cigala	a)	*Nephrops norvegicus*	77	0,6-2,0	19,5	369
Pejerrey	b)	*Basilichthys bornariensis*	80	0,7-3,6	17,3-17,9	
Carpa	b)	*Cyprinus carpio*	81,6	2,1	16,0	
Sábalo	c)	*Prochilodus platensis*	67,0	4,3	23,4	
Pacu	c)	*Colossoma macropomum*	67,1	18,0	14,1	
Tambaqui	c)	*Colossoma brachypomum*	69,3	15,6	15,8	
Chincuiña	c)	*Pseudoplatystoma tigrinum*	70,8	8,9	15,8	
Corvina	c)	*Plagioscion squamosissimus*	67,9	5,9	21,7	
Bagre	c)	*Ageneiosus spp.*	79,0	3,7	14,8	
Fte:a) Murray y Burt, 1969, b) Poulter y Nicolaides, 1985[a], c) Poulter y Nicolaides, 1985[b]						

Contenido en 100 gr de sustancia comestible.

Salmón del Atlántico				
Porción comestible	**0,67**		POTNICOT	**3,4**
Agua (gr)	**68**		Vitamina C (mg)	**0**
Azúcares (gr)	**0**		Vitamina E (mg)	**0**
Fibra alimentaria (gr)	**0**		Vitamina B6 (mg)	**0,75**
Kilo calorías	**182**		Vitamina B12 (mg)	**5**
Kilo Julios	**757**		Ac. Fólico Libre (mg)	**4**
Proteínas (gr)	**18,4**		Ac. Fólico Total (mg)	**26**
Lípidos (gr)	**12**		Ac. Pantoténico (mg)	**2**
Carbohidratos	**0**		Biotina (mg)	**5**

Potasio (mg)	**310**		Líp. Saturados (gr)	**3**
Calcio (mg)	**27**		Líp. Monoinsat. (gr)	**4,6**
Magnesio (mg)	**26**		Líp. Polisaturados (gr)	**3**
Fósforo (mg)	**6280**		Colesterol (gr)	**35**
Hierro (mg)	**0,7**		Vitamina K (mg)	**0**
Retinol- Vitamina A (UI)	**0**		Glucosa (gr)	**0**
Caroteno (mg)	**0**		Fructosa (gr)	**0**
Vitamina D (mg)	**0**		Lactosa (gr)	**0**
Tiamina (mg)	**0,2**		Sacarosa (gr)	**0**
Riboflavina (mg)	**0,15**		Ac. Fítico (mg)	**0**
Ac. Nicotínico (mg)	**7**			
Fte. Canal Salud				

	Lípidos g/100g	**AGS mg/100g**	**AGMI**	**AGPI**	**Colesterol**
Salmón	12	3	4.6	2.4	35
Salmonete	3.7	0	0	0	0
Sardinas	5.1	1.2	1	1.6	100
Sardinas en aceite	13.6	2.8	4.7	4.8	65
Rodaballo	3.6	-2	-2	-2	-2
Fte: http://www.mailxmail.com/curso/excelencia/nutricion/capitulo15.htm					

5. Calidad de la carne de salmón

1. Los factores que determinan la calidad de la carne del salmón son:

- Color.
- Contenido graso
- Textura
- Rendimiento

La canal del salmón se define como el animal eviscerado pero con cabeza.

2. Factores que determinan la calidad del salmón en su manejo o procesado:

- Control de la higiene.
- Muerte del animal. Mejor instantánea, generalmente se realiza una sedación con un Chock térmico y con CO2 seguido del sangrado por corte de los primeros arcos branquiales.
- Control de la cadena de frío
- Tiempo de almacenamiento
- Métodos de conservación: En la congelación se puede desnaturalizar la proteína afectando a la textura, como también puede afectar a la pérdida de color.
- Corte

3. Los factores que determinan la calidad de cara al consumidor son:

- Ojos, vivos, claros, brillantes y abombados ocupan toda la cavidad orbital.
- Escamas enteras, brillantes y bien adheridas.
- Vientre sin manchas sospechosas.
- Las branquias deben estar aún húmedas, de color rojo sangre.
- Carne firme a la presión, cuando se le empuja con un dedo no queda marcado.
- Espinas bien pegadas a la carne.
- Color homogéneo de la carne.
- Olor suave.

6. Fases del ahumado del salmón

Al igual que el resto de pescados ahumados, el salmón sufre un proceso de salmuera y desecación, seguido de una exposición al humo de madera natural que le confiere sus peculiares aroma, sabor y textura. Se trata de un alimento muy nutritivo, cuyo consumo deben moderar los hipertensos (por su abundante sal) y quienes tienen elevados índices de colesterol. En este caso, por una doble razón: a diferencia de otros pescados azules, en el salmón buena parte de la grasa es saturada y, por otro lado, su aporte de colesterol es apreciable, cercano a la carne de cerdo o ternera.

Fases del ahumado:

1. Preparación y limpieza
Previo al eviscerado existe un lavado externo, en la sala de evisceración se le quitan las vísceras, sangre y mucosidades. Una de las ventajas del salmón es la facilidad para quitar la espinas Posteriormente se le da un segundo lavado.

Fases de la limpieza del salmón.
Fotografías: Eugenio Martínez de Ubago

2. Salazón
El salado entre un 2-4%, proporcionará consistencia a la carne y una mejor actuación del humo. Para que exista una distribución uniforme se utiliza salmuera en una determinada concentración y tiempo a una temperatura de 3ºC.

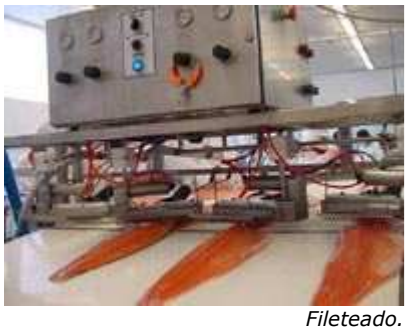
En la salmuera se le pueden añadir diferentes aditivos (aromatizantes (hiervas), colorantes….)

Salazón. Fotografía: Eugenio Martínez de Ubago

Los parámetros a controlar en la salazón son:
- Concentración de la salmuera
- Tiempo de exposición.
- Tamaño de las piezas.
- Cantidades en relación salmuera/pescado.
- Medio ambiente (entorno).

Después de tener en inmersión el pescado, se saca y cuelga, para el escurrido. En este escurrido se puede aplicar aire forzado para acelerar el proceso.

Salazón en seco, se aplica en piezas previamente fileteadas.



Fileteado.
Fotografía:
Eugenio Martínez de Ubago

3. Secado

Antes de iniciar el secado se puede hacer un lavado, posteriormente las piezas grandes se cuelgan mientras que las fileteadas se ponen en bandejas de rejillas. Se introducen en hornos con aire caliente, el aire caliente procede de ventiladores y el calor de resistencias y serrín. La aplicación del calor debe controlarse para que no se produzca un secado excesivo de la superficie.

Sala de ahumado. Fotografía Eugenio Martínez de Ubago

En el ahumado se controla fundamentalmente, el tiempo de exposición al humo, que puede ser continuo o discontinuo, la humedad, tamaño del producto y cantidad de grasa.

Existe el ahumado en frío y en caliente, cuando la temperatura no supera los 28 a 30 ºC hablamos de ahumado en frío. Para este ahumado en frío el pescado debe entrar con un 40-50% de humedad y contenido en sal 15%, para que después del ahumado quede entre un 2-4%.

En el ahumado en caliente las temperaturas son mayores. En la actualidad con la maquinaria existente para ahumar, al encontrarse más automatizada y con más control de los factores (temperaturas, humedad, humo), se pueden producir diferentes combinaciones a lo largo del proceso de ahumado, programación automática del ahumado.

El embalaje dependerá del producto destinado a la venta.

Quitar la piel

Loncheado

Pesado

Fotografías: Eugenio Martínez de Ubago

4. Refrigeración

Se debe enfriar rápidamente a temperaturas entorno a 3-10 ºC durante 10 a 18 horas para estar lista para el envasado.
En la sala de de refrigeración se produce la maduración del producto mezclándose la sal homogéneamente al igual que el humo.

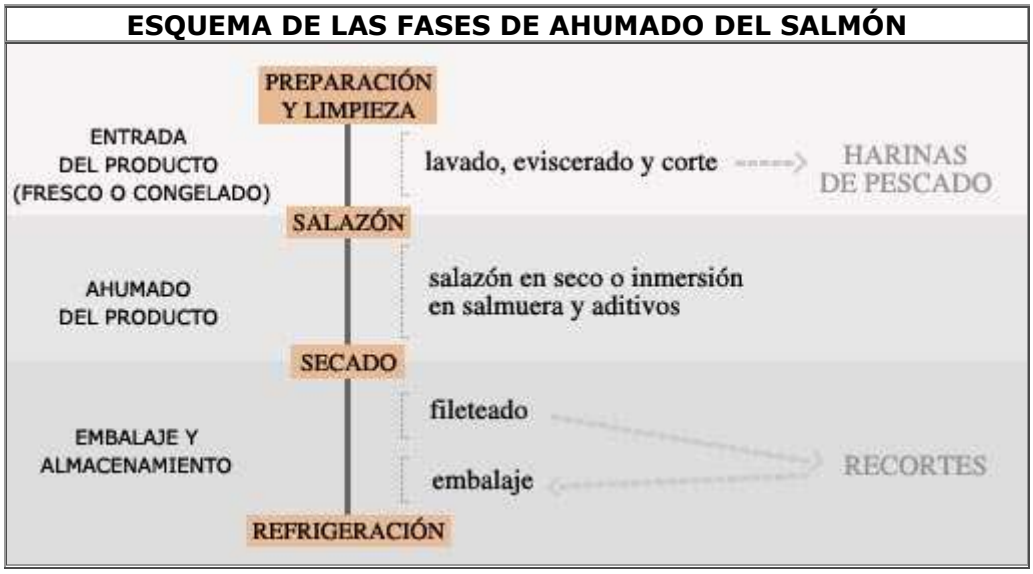
Sala de maduración

Envasado al vacío

Fotografías: Eugenio Martínez de Ubago

El rendimiento final del producto ahumado se reduce en un 54% de la materia prima.

Postmaduración. Fotografías: Eugenio Martínez de Ubago



7. Sanidad e higiene

La listeriosis en la actualidad está considerada como una enfermedad emergente, en el caso del salmón puede ser uno de los principales problemas a controlar, debido a la dificultad para su completa eliminación, unido a que la ausencia de esta bacteria no puede asegurarse en el 100% de los productos.

La higiene en la cadena de producción es fundamental para controlar la Listeria.
Fotografía: Eugenio Mertínez de Ubago

La única especie de Listeria patógena para el hombre es la Listeria monocytogenes, que es un germen de forma bacilar, no esporulado, móvil, grampositivo, anaerobio facultativo, catalasa positivo y que crece bien a temperatura de refrigeración. Una de las características importantes en esta bacteria es:

- Son muy ubicuas (suelo, agua, lodo, trapos, industrias).
- Es casi imposible encontrar materia prima sin listeriosis.
- Resistentes a temperaturas extremas y pH muy variable. Con temperaturas de refrigeración (4-3ºC) puede multiplicarse.
- Facilidad para la adhesión y crecimiento en superficies como el acero inoxidable que después es complicado eliminar. Si pasan a superficies en las cámaras de refrigeración, paredes y suelos el problema para la industria procesadora puede ser grave.

Lucha contra la Listeria

- Adecuada limpieza, para eliminar los posibles alimentos para el crecimiento de las bacterias.
- Desinfección contra la listeria. Hay que determinar el desinfectante a utilizar.
- Mantener la cadena de frío.
- Asegurar la ausencia de microorganismos durante un periodo prolongado de tiempo.
- Utilizar instalaciones de fácil limpieza.
- Formación de los manipuladores.
- Controles periódicos de instalaciones, materias primas y productos transformados (HAACP).
- Trazabilidad de los productos.

Los límites para crecimiento de Listeria Monocytogenes (icmsf, 1996).			
Factor	Mínimo	Óptimo	Máximo
Temperatura ºC	0.4	37	45
pH	4.39	7	9.4
Cloruro sódico	-	-	10%
Actividad del agua	0.90 (glycerol, 30 °C)		
Actividad del agua	0.92 (NaCl)		
Actividad del agua	0.93 (Sucrose)		

8. Calidad

Para la obtención de un buen producto final se debe hacer un seguimiento en las diferentes etapas de producción hasta el consumidor final.

Centro Experimental de Investigación en Salmones Sur de Chile (U. Chile)
Fotografía. Amaro Sánchez

- **Calidad de los salmones en la acuicultura:** Es fundamental una buena selección de los animales reproductores para tener productos homogéneos, con buenos rendimientos, menos propensos a las enfermedades, buenos parámetros reproductivos y productivos (ganancia de peso diaria)…etc.
- **Calidad de los salmones o derivados en la industria:** Se buscan buenos rendimientos, frescura de la materia prima, homogeneidad de los lotes, color homogéneo y adecuado, información desde el origen (trazabilidad).
- **Calidad de los salmones o derivados en la comercialización:** Busca una mayor duración del producto en la vitrina (frescura, cadena de frió), datos desde el origen (trazabilidad).
- **Calidad de los salmones o derivados para el consumidor:** Uno de los grandes éxitos del salmón es la facilidad para quitarle las espinas, al igual que la facilidad para prepararlo. Los factores de frescura se valoran, aunque más se valoran el color y el olor.

9. Comercialización

Mas del 60% del consumo mundial del salmón procede de la acuicultura. Los principales productores de salmón son Noruega (1º productor) y Chile (2º productor), aunque la difusión y consumo es a nivel mundial.

El sector de la acuicultura en general está experimentando un crecimiento anual del 10%, el 25% del pescado de las 100 millones de toneladas de pescado que se consumen proceden de la acuicultura, por lo que es una importante fuente proteica a nivel mundial.

El salmón ha tenido una amplia aceptación por los consumidores que buscan alta calidad y facilidad en la preparación.

Las presentaciones con más éxito han sido:

- Fresco
- Congelado
- Ahumado

La tendencia en la actualidad es dar mayor valor agregado al salmón: Ahumados, enlatados, embutidos, platos precocinados….

Otras de las tendencias que se están viendo en el sector del salmón es destinar mayores esfuerzos a la comercialización frente a la producción, es decir, el motor del sector del salmón en la actualidad viene impulsado por el mercado y no en la producción como ha ocurrido anteriormente.

El consumo del salmón seguirá creciendo, los precios y la aceptación del producto de cara a los consumidores, son principios fundamentales para este crecimiento.

10. Glosario

Ad libitum: Alimentación sin restricciones.
Ahumado: Someter al humo algún alimento para su conservación o para comunicarle cierto sabor.
Alevín: Denominación que se da al pez en la etapa comprendida entre la eclosión hasta inicio de la smoltificación.
Alevín parr: Etapa de desarrollo del salmón juvenil, comprendida entre la absorción del saco vitelino hasta los inicios de la smoltificación.
Alevín de saco: Etapa de desarrollo del salmón juvenil comprendida entre el nacimiento del pez y la absorción del saco vitelino que tiene adosado al abdomen.
Anadroma: que pasa la mayor parte de su vida en el mar pero se reproduce en las aguas dulces.
Astaxantina: Es un carotenoide que se utiliza para la pigmentación.
Cantaxantina: Es un carotenoide que se utiliza para la pigmentación.
Eclosión: Romperse su envoltura para permitir la salida o nacimiento del alevín.
Estado de ojo: Estado de desarrollo de la ova (huevo de pez) en el cuál se distingue la pigemntación de los ojos de la larva a través del corion, membrana que envuelve al huevo.
Fecundación manual: Extraer el semen del macho y los óvulos de la hembra y posteriormente mezclarlos.
Grados-día: Unidades térmicas acumuladas
HAACP (Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos): El sistema de "análisis de riesgos y control de puntos críticos" o como también ha sido reciente denominado por la Comisión de CODEX, es una estrategia de prevención que prioriza el aspecto sanitario con el objeto de garantizar la inocuidad e idoneidad de los productos elaborados a nivel del consumidor y comprende una serie de acciones que se inician con la identificación de los peligros, la probabilidad de su ocurrencia o riesgo , evaluación de los efectos y severidad, identificando los puntos críticos, estableciendo medidas de control para reducir sus efectos, la vigilancia de los productos críticos mediante limites de tolerancia y tomar las acciones correctivas si

hubiera alguna desviación.
Ova: huevo de pez.
Ova verde: denominación que se da a la ova (huevo de pez) fertilizada antes de alcanzar la etapa de ojo.
Oviposición: En peces corresponde a la expulsión de las ovas (huevos) por parte de la hembra.
Ovoscopio: Instrumento utilizado para la observación del interior del huevo (desarrollo embrionario) mediante el uso de luz.
RIL: Residuos Industriales Líquidos
Saco vitelino: saco que permanece adosado al abdomen del pez recién nacido y contiene el alimento inicial. A medida que se consume este alimento el saco se va absorbiendo hasta desaparecer. En ese momento se inicia la alimentación externa.
Salmuera: Líquido preparado con sal y, a veces, otros condimentos, en el que se conservan alimentos
Salazón: Echar en sal, curar con sal pescados para su conservación.
Smolts: Denominación que se da al salmón juvenil al momento de iniciar su adaptación fisiológica para vivir en un medio marino.
Smoltificación: Proceso fisiológico que sufren los salmones juveniles para su adaptación al medio marino.
Trazabilidad: La aptitud para rastrear la historia, la aplicación o la localización de una entidad por medio de identificaciones registradas.

11. Referencias

Libros
-Enfermedades de la trucha y del salmón
ROBERTS, R.J.-1980
-Estudio comparado de instalaciones de acuicultura
COLL MORALES- 1989
-Acuicultura para veterinarios: Producción y clínica de peces
BROWN- 2000
-Libro blanco sobre acuicultura: Tomo I y II
Ministerio de Agricultura pesca y Alimentación

En Internet:
http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/AcuiTerm/GlAcuicu.htm
http://www.noruega.cl/business/aquaculture/aquaculture.htm
http://www.ingenieriaenalimentos.cl/download/tesis/uach/FAD224s2002UACh.pdf
http://www.mardenoruega.com/o_jorna/o_viaje_acu.html
http://vrade.ucv.cl/informativo/docs/alvial.pdf
http://www.conama.cl/seia/hidrobio_3.htm
http://revista.consumer.es/web/es/19990501/actualidad/analisis3/
http://www.from.mapya.es/consumidores/capitulo11.pdf
http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/peces/sii.htm
http://www.pacificcolombia.com/conociendo_productos.html
http://www.aqua.cl/revistas/n57/not_revis.html
http://www.aqua.cl/revistas/n57/not_revis.html
http://www.danubio.com/salmon.html
http://www.aqua.cl/revistas/n58/tit_2.html
http://www.hoy-salmon.com/index.php?ID=6&ID2=2
http://155.210.53.23/infecepi/pages/piscis/salmo_sp.htm
http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/glosario.

http://www.ucsc.cl/~pvenegas/Curso%20Peces%20.htm
http://www.conama.cl/seia/hidrobio_5.htm