



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
Facultad de Ciencias Veterinarias
Instituto de Ciencias y Tecnología de Carnes

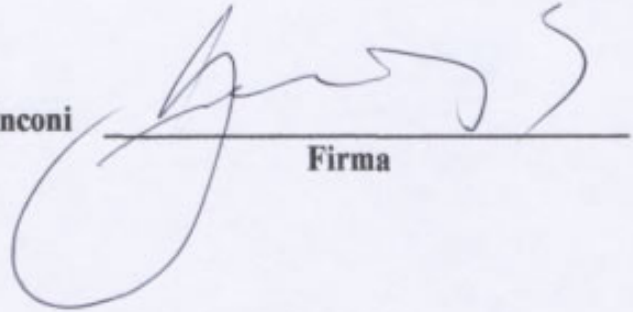
Determinación del efecto de la acidificación en la preservación de filetes ahumados de Robalo (*Eleginops maclovinus*)

**Tesis de grado presentada como
parte de los requisitos para optar al
Grado de LICENCIADO EN
MEDICINA VETERINARIA**

Carlos Antonio Chacon Castillo
Valdivia Chile 1998

PROFESOR PATROCINANTE

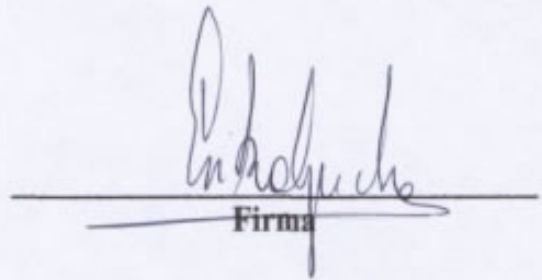
Prof. José Antonio de la Vega Malinconi



Firma

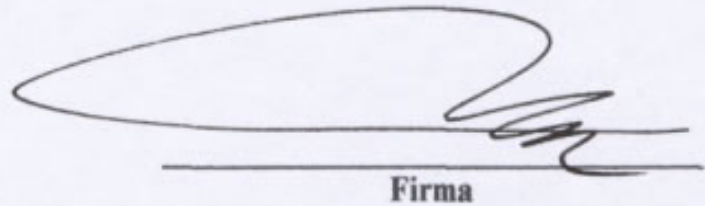
PROFESORES CALIFICADORES

Dr. Erika Gesche



Firma

Dr. Ricardo Enríquez



Firma

FECHA DE APROBACIÓN:

29 de Diciembre de 1998.

A Dios.

**A mis padres, mi esposa y
mis hijos Garlitos y Juan
Ignacio.**

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	8
5. RESULTADOS.....	17
6. DISCUSIÓN.....	23
7. BIBLIOGRAFÍA.....	29
8. ANEXOS.....	32
AGRADECIMIENTOS.....	71

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA ACIDIFICACIÓN EN LA PRESERVACIÓN DE FILETES AHUMADOS DE ROBALO (*Eleginops maclovinus*).

1. RESUMEN.

El objetivo del presente trabajo fue aportar antecedentes sobre el efecto de técnicas combinadas de conservación, comparando la influencia ejercida por los ácidos acético y láctico, y determinando cual combinación pudiera tener mayor efecto preservante sobre filetes ahumados de robalo (*Eleginops maclovinus*). Para esto se realizaron 4 experimentos similares constando cada uno de 24 filetes de robalo con piel. Cada experimento se constituyó por cuatro tratamientos con 6 filetes cada uno.

Previo a un ahumado los filetes se sometieron a una salazón húmeda en un medio con un 10% de sal para todos los tratamientos, y 4% de ácido acético y láctico sólo para los tratamientos acidificados. La única diferencia entre los tratamientos acidificados fue la proporción de ácido empleado: T1, no se le agregó ácido; T2, 2% acético y 2% láctico; T3, 3% acético y 1% láctico; T4, 1% acético y 3% láctico.

El rendimiento general del proceso fue de 65,1% a partir de filetes congelados. El rendimiento por tratamientos fue 77,9% para T1; 61,8% para T2; 60,1% para T3; 60,7% para T4, lo cual demuestra que la salmuera acidificada provoca una disminución del rendimiento. Durante el almacenaje de 30 días el peso de los filetes disminuyó en aproximadamente un 7%.

El pH de la materia prima tuvo un promedio de 6,8 y luego de la acidificación se llegó a un pH de: 4,7; 4,6 y 4,7 para los tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente lo cual fue suficiente para una inhibición del crecimiento microbiano por un período de 30 días bajo condiciones ambientales, ya que los recuentos de bacterias aerobias mesófilas, medidos en unidades formadoras de colonias por gramo, estuvieron bajo los valores máximos establecidos por el reglamento sanitario de los alimentos para pescado ahumado.

Desde un punto de vista organoléptico si bien es cierto los tratamientos acidificados producen un cambio del producto, se observó que la aceptación general fue buena, situando al producto acidificado en la escala de puntaje (defectuoso 1-3; satisfactorio 4-6; óptimo 7-9) en el rango de satisfactorio, al igual que el tratamiento control.

Como conclusión se puede decir que la utilización de ácidos acético y láctico en una concentración de 4% produce un efecto beneficioso en la conservación del pescado, organolépticamente no le afecta en forma negativa, pero los rendimientos si se ven afectados negativamente por la adición de ácidos a la salmuera.

Este estudio es parte del proyecto F-95-04 de la Dirección de Investigación (DIR/UACH).

Palabras clave : Acidificación, Salazón, Ahumado, Robalo.

DETERMINATION OF THE ACIDIFICATION EFFECT IN THE PRESERVATION OF SMOKED BASS STEAKS (*Eleginops maclovinus*).

2. SUMMARY.

The aim of the present work was to provide information on the effects of combined conservation techniques, specifically the influence of the acetic and lactic acids was compared in order to determine which combination had a greater preserving effect on smoked bass steaks (*Eleginops maclovinus*). For this, 4 experiments consisting each one of 24 bass steaks with the skin on were carried out. Each experiment was composed of four treatments with 6 steaks each.

Previous to smoking the steaks were submitted to wet salting under conditions of 10% of salt for all the treatments, and 4% of lactic and acetic acid for the acidified treatments. The only difference between acidified treatments was the acid proportion employed: T1, no acids; T2, 2% acetic and 2% lactic acids; T3, 3% acetic and 1% lactic acids; T4, 1% acetic and 3% lactic acids.

The general yield of the process was 65.1% starting from frozen steaks. The yield per treatment was 77.9% for T1; 61.8% for T2; 60.1% for T3; 60.7% for T4, which shows that the acidified brine produces a decrease in the yields. During the 30 days storage, the weight of the steaks was reduced in approximately a 7%.

The pH of the bass steaks prior to the treatment was on average 6.8, and after the acidification it reached a pH of 4.7; 4.6 and 4.7 for treatments 2, 3 and 4 respectively, which was sufficient for an inhibition of the microbial growth for a period of 30 days under environmental conditions. The mesophil aerobic bacteria counts, determined in colony forming units per gram, were below the maximum values established for smoked fish by the sanitary regulation of foods.

From an organoleptic point of view, even though it was clear that the acidified treatments produced a change in the product, it was observed that general acceptance was good, the acidified product was scored as satisfactory in the scale (defective 1-3; satisfactory 4-6; good 7-9), the same score as the control treatment.

As a conclusion it can be said that the utilization of acetic and lactic acids in a concentration of 4% produced a beneficial effect in the conservation of the fish, without affecting the product negatively in terms of organoleptic properties, but the yields of product were affected negatively by the addition of acids to the brine.

This study is part of the project F-95-04 of the Universidad Austral de Chile (DIR/UACH).

Key words : Acidification, Salting, Smoking, Bass.

3. INTRODUCCIÓN

El uso de técnicas combinadas de conservación de alimentos consisten en aplicar algunos procesos como: congelado, salado, acidificado, ahumado, en conjunto con uno o más aditivos. Mediante estas técnicas se espera obtener una sumatoria de efectos para lograr resultados óptimos tanto desde el punto de vista sanitario como organoléptico.

3.1 El Robalo (Eleginops maclovinus) como materia prima

El robalo (Eleginops maclovinus) es una especie de bajo valor comercial y en consecuencia poco explotado. Según **König (1996)**, este pescado constituye una materia prima interesante para la elaboración de productos con algún valor agregado, como lo es la producción de filetes ahumados. Dentro de este marco nace la preocupación por obtener un producto de buenas características de conservación, para lo cual es posible aplicar técnicas combinadas de conservación.

De acuerdo al Servicio Nacional de Pesca, (**SERNAPESCA, 1997**) el desembarque total de robalo en Chile fue de 133 t, de las cuales 103 fueron extraídas entre las VII y X regiones, constituyendo un 77,4 % del desembarque nacional.

La extracción a través de los meses del año no fue constante, observándose en los meses de Noviembre a Febrero las mayores extracciones concentrando el 55% de la extracción nacional en esos cuatro meses. Durante julio y agosto se registraron las extracciones mas bajas (3 t). (**SERNAPESCA, 1997**).

El total extraído correspondió a desembarque artesanal. Además de este total extraído solamente 15 t fueron destinadas a procesamiento (3 t fresco enfriado y 12 t congelado) y el resto destinado a consumo en fresco. (**SERNAPESCA, 1997**).

Según la información de la última década, entre los años 1993 y 1997, se ha producido una baja considerable de la extracción (aproximadamente un 84%) (**SERNAPESCA, 1997**) debido a que el robalo es una especie de bajo valor comercial, y además no hay estudios que demuestren que se puede producir un buen producto a partir de este.

3.2 Técnicas de conservación y su uso .

Estas técnicas han sido poco estudiadas en forma combinada en productos del mar, no obstante se ha visto que pueden permitir desarrollar un producto estable a temperatura ambiente y de buena calidad tanto sanitaria como organoléptica. **Berkhoff (1995)** probando técnicas de acidificación en choritos ahumados (Mytilus chilensis) logró resultados satisfactorios.

3.2.1 Salado

El salado consiste en la aplicación de sal (NaCl) a los tejidos en forma directa o como una salmuera. La sal actúa como bactericida por acción de liberación del ion cloruro (**Frazier, 1972**), además tiene acción bacteriostática, porque produce disminución de la actividad de agua (**de la Vega, 1982; Hayes, 1993**), produce extracción de oxígeno e interfiere con enzimas proteolíticas (**Frazier, 1972; Chirife, 1985**).

Las concentraciones salinas de salmuera más efectivas contra microorganismos resultaron ser según **Rieman et al (1972)** iguales o superiores a una concentración del 10%.

Según **Mier (1987)**, en su estudio de salazón de choritos (*Mytilus chilensis*), la concentración de sal de la salmuera de inmersión tuvo un efecto tanto en el porcentaje de sal como en el porcentaje de humedad del producto salado, esto es a mayor porcentaje de sal de la salmuera es mayor el porcentaje de sal del producto, y si bien favorece la pérdida de agua durante el proceso, puede perjudicar la calidad organoléptica de la carne rehidratada.

Según **Hansen (1992)** un pequeño aumento en las concentraciones de sal de la salmuera en carne de bacalao molida, aumentó la capacidad de retención de agua, la que sin embargo disminuye con altos contenidos de sal. Señala además que el músculo de bacalao absorbe agua a una concentración de la salmuera de entre 6 y 12 % de sal y pierde peso a una concentración de entre 14 y 26 %.

3.2.2 Ahumado

Consiste en someter los alimentos a la acción del humo, mediante diferentes técnicas basadas en tipo de humo y temperatura (**Lück, 1981; Hayes 1993**). Es así que si se toma la temperatura como referencia, existen según **Mohler (1980)**, ahumado en frío (12°C - 18°C) con un efecto preservante pequeño y ahumado en caliente (50°C - 70°C) cuyo efecto preservante es significativamente mayor.

El ahumado como técnica de preservación se sustenta en tres acciones básicas: deshidratación, temperatura y sustancias químicas presentes en el humo. La deshidratación, especialmente en el ahumado en caliente, es un mecanismo por el cual la actividad de agua de la carne se ve disminuida. La temperatura contribuye a eliminar microorganismos tanto patógenos como saprófitos, además de producir modificaciones en el sustrato, que suelen ser irreversibles y ejercen una influencia considerable sobre la absorción de las sustancias del humo. (**Möhler, 1980**).

Gonzalez (1989) determinando condiciones de procesamiento de "choritos" (*Mytilus chilensis*) ahumados en frío, observó un aumento de la velocidad de desarrollo de bacterias, esto se explica por un aporte extra de microorganismos a través del humo, a una temperatura de ahumado de 40° C y a la elevada humedad del producto. Al utilizar una temperatura de secado de 40°C por 90 minutos y un ahumado de 40°C por 120 minutos se obtuvo un producto de textura y sabor aceptable, pero con una vida útil de menos de 15 días, y para aumentarla sugiere recurrir a técnicas complementarias.

Alvarez (1989), observó que el ahumado en caliente (70 °C) es capaz de inhibir el desarrollo microbiano en "choritos" (*Mytilus chilensis*) al combinarlo con otras técnicas de preservación (salado, aditivo) debido al efecto térmico y deshidratante del ahumado al efecto bactericida/bacteriostático del NaCl y al control de mohos y levaduras logrado con la aplicación de sorbatos.

3.2.3 Acidificado

Para la conservación de pescado se usan variadas mezclas de vinagre y sal común en solución, en este caso tiene especial importancia el ácido acético ya que las sustancias conservadoras actúan sobre hongos y levaduras y el acético lo hace contra bacterias, pero resulta indispensable combinarlo con procedimientos físicos como: calor; frío u otro método de conservación. (**Lück 1981**).

Además del efecto preservante que posee el ácido acético, es usado por su efecto saborizante, el cual se genera al ser empleado en bajas concentraciones produciendo una hidrólisis de las proteínas la cual produce un sabor agradable (**Lück 1981**).

Según lo señalado por **de la Vega y Bifani (1982)** se producen efectos distintos sobre las pérdidas de peso según el tipo de salazón empleado, y especialmente influenciado por el pH de la solución salina o salmuera; en esto último se puede decir de que a pH ácido (2,5) por un lado se favorece la pérdida de peso durante la etapa de salado y por otro lado, favorece la retención de agua de la carne en la etapa de secado. Desde otro punto de vista en cuanto a apreciaciones organolépticas de los productos obtenidos, se prefieren aquellos que han sido sometidos a salazón húmeda y, en términos generales, cuando se ha empleado una salmuera acidificada.

A valores de pH inferiores o iguales a 4,5 se previene el desarrollo de todas las bacterias patógenas y la mayoría de las bacterias causantes de deterioro. La sal contribuye a la estabilidad de los filetes premarinados, retardando la acción ablandadora del ácido. (**Cabrera, et al. ,1991**).

Según estudios de **Pipek y Cesnekova, (1986)** sobre los efectos de los ácidos acético y láctico, concluyen que la combinación de ambos ácidos produce un efecto preservante mayor que cada uno por sí solo, la mejor solución resultó ser aquella compuesta por 3 - 4 % de ácido acético y 0,5 - 1 % de ácido láctico. Además señalan que el ácido láctico produce sabores menos ácidos que el ácido acético.

Estudios sobre elaboración de marinados en sardina española demuestran que en la etapa de premarinado que consistía en someter filetes a un tratamiento de 20 días a 2°C, en solución salina al 10 % y vinagre 4 % en una relación carne solución de 2:3, se desarrollan características básicas de textura debido al ácido acético y la sal, como disminución de la elasticidad de la carne debido a una coagulación de las proteínas de la carne, con lo que aumenta su firmeza y facilidad de corte. Además las espinas pequeñas se ablandan, haciéndose imperceptibles (**Campbell et al. ,1992**).

Surve et al. (1991) probando mezclas de ácido acético y láctico en proporciones iguales sobre filetes de búfalo determinó que la acción bactericida y bacteriostática aumenta según aumenta la concentración de los ácidos, y disminuye según aumenta el tiempo de almacenaje.

Anderson et al. (1992), probando la eficacia de los ácidos acético y láctico y dos mezclas de otros ácidos sobre la reducción del número de bacterias en la superficie de carne delgada, determinaron que la acción de los ácidos láctico y acético es diferente según la temperatura a que se utilicen, y el tipo de microorganismo que eliminen, ya que a 20°C ambos fueron efectivos sin haber diferencias entre ellos, y a 70° C el ácido láctico fue el más efectivo contra Salmonella typhimurium.

Kotula y Thelappurate, (1994) señalan que la carne tratada con mezclas de ácidos acético y láctico en soluciones 0,6 y 1,2 % sufrió un empalidecimiento con respecto al control no tratado, además señalan que la inhibición microbiana fue directamente proporcional a la concentración de los ácidos utilizados así como al tiempo de tratamiento.

Berkhoff, (1995) estudiando los efectos de la acidificación en la conservación de choritos (Mytilus chilensis) encontró que el efecto del proceso de acidificación sobre la calidad sanitaria del producto final, independiente de la concentración o tipo de mezclas de ácidos empleados, resultó muy satisfactoria y estable durante el período de vida útil observado en el estudio.

Este trabajo pretende aportar información sobre las ventajas que tiene el uso de técnicas combinadas de conservación (acidificación, salado y ahumado) en la preservación de pescado.

En base a éstos antecedentes los objetivos del presente estudio son:

- Comparar la influencia ejercida entre los ácidos acético y láctico, estableciendo que combinación de ellos produce un mejor efecto preservante para obtener un producto de buena calidad tanto sanitaria como organoléptica,
- Contribuir a la necesidad de aumentar las perspectivas de desarrollo que pueda tener el uso de éstas técnicas, con énfasis en productos pesqueros no tradicionales como es el caso del robalo y su empleo a nivel artesanal.

4. MATERIAL Y METODO

El Estudio fue realizado en los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile.

4.1 Materiales

La materia prima utilizada en el estudio fué un total de 96 filetes congelados de robalo (Eleginops maclovinus). Estos filetes provenían de pescados extraídos por pescadores artesanales desde la zona de la Isla de Mancera , provincia de Valdivia (X Región; Lat. 39° 53' 6" S; Long .73° 23' 12" W) en las diferentes estaciones del año siendo éstas Invierno (julio), Primavera (Octubre) de 1995, Verano (Enero) y Otoño (Abril) de 1996.

4.1.1 Material biológico.

- 96 Filetes de robalo con piel congelados a una temperatura de -18°C y mantenidos así por un período de 1 a 4 meses.
- Cloruro de sodio.
- Acido Acético p.a.
- Acido Láctico p.a.

4.1.2 Equipos e Instrumentos.

- Ahumador Reich Unigar 900 Se-RT 100.
- Balanza electrónica marca Sartorius 1403 MPB (0,1 g).
- Congelador horizontal marca Philips, modelo Whirpool.
- Moledora marca Moulinex.
- Peachímetro Extech, modelo Oyster.
- Peachímetro Ebro 1400.
- Refrigerador semi industrial Frigoservice.
- Termómetros de laboratorio marca LW.
- Texturómetro Warner Bratzler.

4.1.3 Implementos e Insumes.

- Aserrín de maderas rojas.
- Coladores plásticos.
- Envolturas de polietileno marca Alusa Plast.
- Envoltura de aluminio marca Alusa Foil.
- Frascos de vidrio de 2 l.
- Material de vidrio de laboratorio.
- Recipientes plásticos.
- Toalla absorbente marca Nova.
- Vasos plásticos.

4.2 Método

El Experimento se repitió 4 veces, (E1,E2,E3,E4) usando cada vez 24 filetes de robalo que previamente se descongelaron.

4.2.1 Procedimiento.

Los 24 filetes luego de ser descongelados fueron separados en cuatro grupos de 6 filetes (tratamientos) los cuales fueron sometidos a una salazón/acidificación con una mezcla de dos ácidos (Acético y Láctico). Luego se ahumaron, se envasaron y almacenaron por un periodo de tiempo de 30 días. La única variable fue, en la salazón, la proporción de ácido utilizada para cada tratamiento (T) tal como se muestra en el cuadro 1. En la figura 1 se presenta un esquema del proceso, mediciones y análisis realizados en cada uno de los experimentos.

Cuadro 1; Diseño experimental.

Componentes de la salmuera	T1	T2	T3	T4
% Agua	90	86	86	86
% Sal	10	10	10	10
% Acido	-	4	4	4
Proporción de Acidos (Acético/Láctico)	-	(1/1)	(3/1)	(1/3)

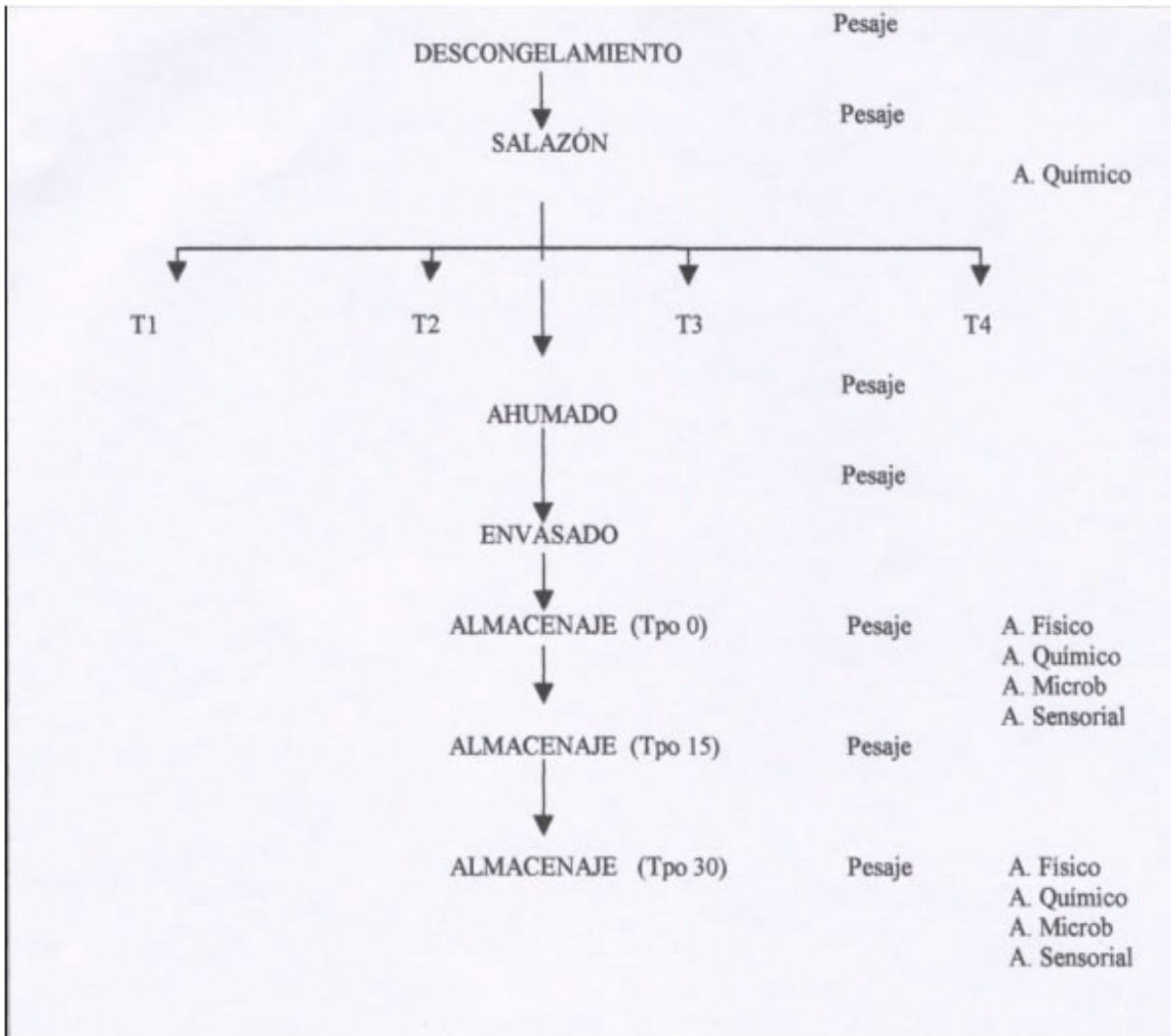


Figura 1. Diagrama de proceso.

4.2.2 Operaciones de Elaboración

- Descongelamiento : Se procedió al descongelamiento a una temperatura de 4°C en el refrigerador semi-industrial marca Frigoservice. Consla balanza Sartorius se constató el peso de los filetes congelados y descongelados (ver valores en anexo 1), junto con lo cual se preparó la salmuera en frascos de vidrio de 2 litros.

- Salazón : Los 6 filetes de cada tratamiento, ubicados en recipientes plásticos, fueron sometidos a una salazón húmeda por 16 horas y a una temperatura de refrigeración (4°C), en el refrigerador Frigoservice. Se utilizó una proporción de 7 partes de carne (filete) y 10 partes de salmuera, exceptuando el tratamiento 1 en que no se aplicó ácido por lo que constituyó el tratamiento control. Luego de la salazón se procedió a drenar los filetes por un periodo de tiempo de 15 minutos en coladores plásticos.
- Ahumado : Los filetes se ubicaron en rejillas especialmente adaptadas al Ahumador Reich Unigar y se procedió a ahumar los cuatro tratamientos en forma simultánea. Se ahumó en caliente, a 70°C por 90 minutos; el ahumador se ajustó en: salida de aire 4; salida de humo 6; entrada de aire 0.
- Envasado : Se procedió al envasado una vez que los filetes se encontraban fríos y éste se realizó envolviéndolos en forma individual con una película de Alusa Plast.
- Almacenaje : El almacenaje se realizó a temperatura ambiente por 30 días para cada uno de los experimentos en dependencias del Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes. Las condiciones de temperatura y humedad relativa ambiente se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2; Condiciones ambientales de almacenaje de cada experimento (E).

Parámetro	Valor	E1	E2	E3	E4	Total
Temperatura (°C)	Prom	17,2	22,9	15,8	13,8	18,1
	Máxima	22,0	28,0	19,0	18,0	28,0
	Mínima	13,0	20,0	10,0	10,0	10,0
Humedad Relativa (%)	Prom	70,2	67,5	76,0	76,5	71,7
	Máxima	76,0	74,0	79,0	80,0	80,0
	Mínima	64,0	59,0	73,0	74,0	59,0

Las figuras 2 y 3 muestran los valores individuales de temperatura y humedad relativa para cada experimento. Esto pretende caracterizar el ambiente en que se almacenaron los filetes ahumados durante 30 días envueltos en una película de polietileno Alusa Plast. El experimento 1 se almacenó entre el 02 de Noviembre y el 01 de Diciembre, el experimento 2 se almacenó entre el 14 de Diciembre y el 12 de Enero, el experimento 3 se almacenó entre el 7 de Mayo y el 6 de Junio, y el experimento 4 se almacenó entre el 28 de mayo y el 26 de Junio.

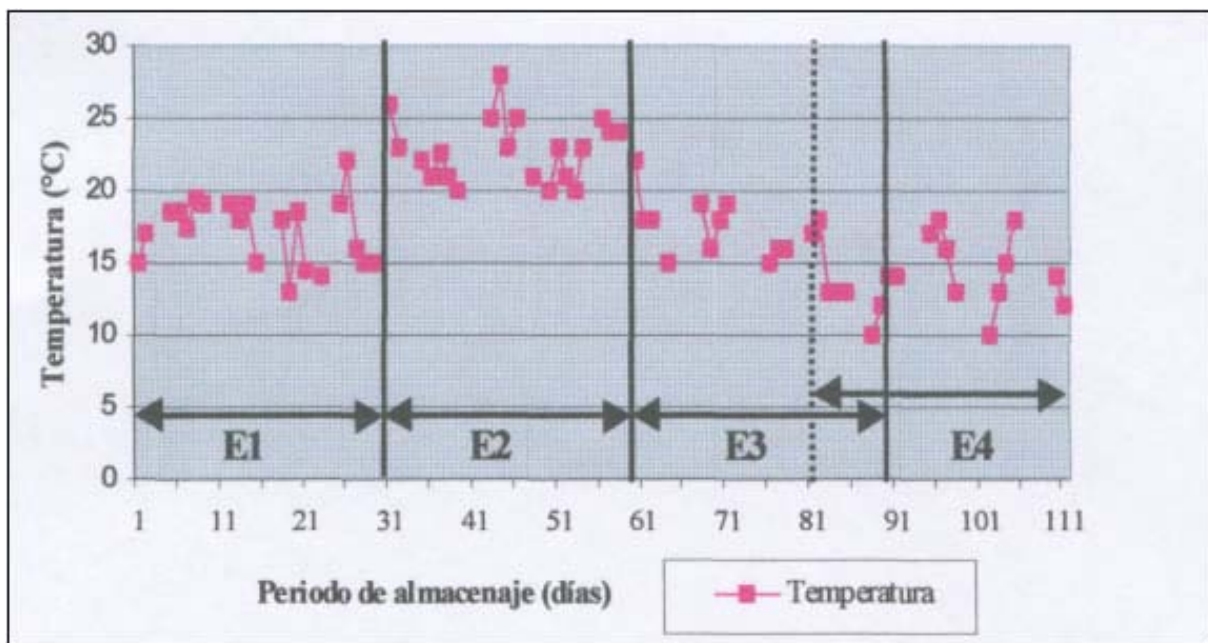


Figura 2: Condiciones de temperatura ambiente (°C) durante el periodo de almacenaje de 30 días para cada experimento.

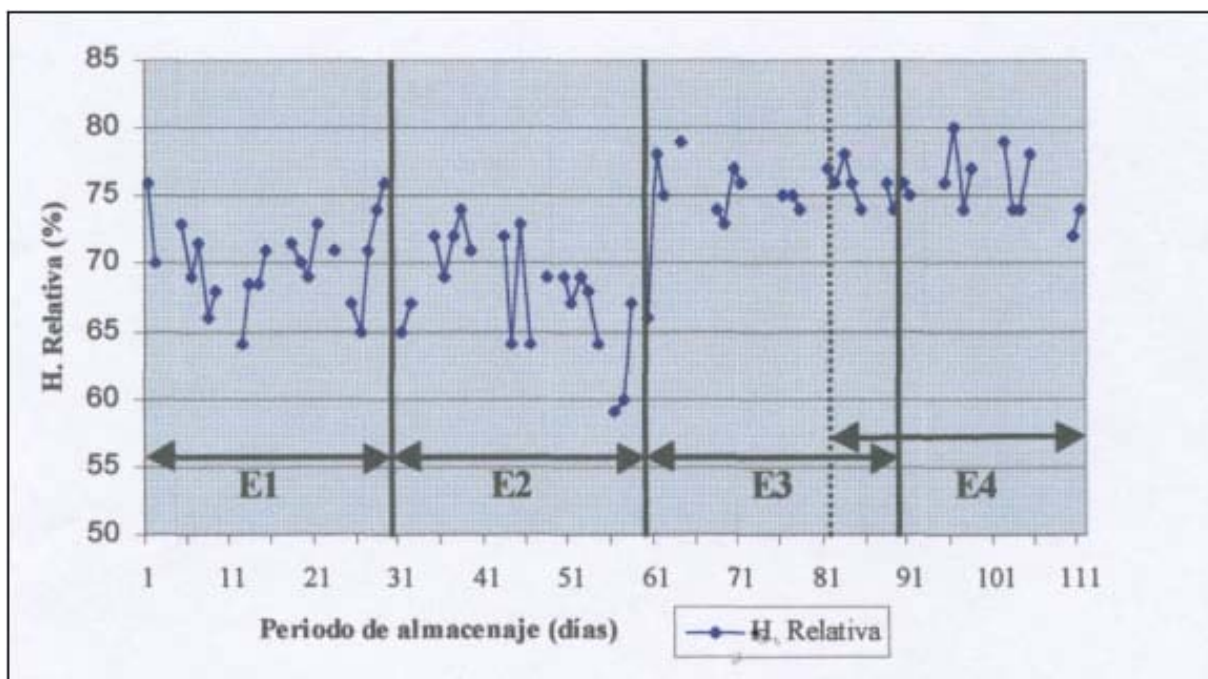


Figura 3; Condiciones de humedad relativa ambiental (%) durante el periodo de almacenaje de 30 días para cada experimento.

4.2.3 Controles y Análisis.

En el tiempo 0 de almacenaje (con el producto recién terminado) se procedió a llevar un filete de cada tratamiento al laboratorio de microbiología donde se le extrajo una muestra en forma aséptica, luego el mismo filete fue llevado al laboratorio del (ICTC) para realizar análisis de textura (A. Físico) en el cual se redujo el filete a pequeños trocitos, los cuales fueron posteriormente molidos en la moledora marca Moulinex, para ser envasada en porciones de entre 30 y 40 gramos en una película de papel aluminio marca Alusa Foil, para los análisis químicos (pH, Sal, Humedad). Un segundo filete de cada tratamiento se utilizó en el Análisis Sensorial.

En cada experimento (4) se realizaron los controles y análisis que muestra el cuadro N° 3, por lo tanto todo se repitió 4 veces.

Cuadro 3: Controles v análisis efectuados durante el Procesamiento v almacenaje.

Operación	Pesaje	A. Químico	A.Físico	A. Sensorial	A. Microb
Descong	+				
Salazón	+	+			
Almacenaje:					
Tpo 0	+	+	+	+	+
Tpo 15	+				
Tpo 30	+	+	+	+	+

Tpo 0, Tpo 15, Tpo 30 = Tiempos 0, 15 y 30 días de almacenaje.

4.2.3.1 Rendimiento

Se registraron los pesos de cada filete en cada etapa del experimento y se calculó el rendimiento en base a porcentaje. El rendimiento de proceso en general se obtuvo de 96 repeticiones en las etapas desde el congelado al ahumado y 60 repeticiones en los tiempos 15 y 30 de almacenaje. Los rendimientos por tratamiento fueron obtenidos de 24 repeticiones en las etapas desde el congelado al ahumado y 15 repeticiones en los tiempos 15 y 30 de almacenaje para cada tratamiento.

4.2.3.2 Análisis Químicos

Se midió pH de la salmuera al inicio y al final, de la salazón, además del pH del producto final al tiempo 0 y 30. La determinación del pH de la salmuera se realizó directamente con peachimetro a 4°C al inicio y término de la salazón. En la carne la determinación de pH se realizó en una papilla constituida por igual peso de carne y agua destilada según norma chilena oficial (**Instituto Nacional de Normalización, a**), ésta se realizó inmediatamente posterior al proceso de elaboración y luego de 30 días de almacenaje. El pH de la carne fresca se midió al final del proceso de fileteo.

Análisis de concentración de sal del producto al tiempo 0. Según Norma chilena oficial (**Instituto Nacional de Normalización, b**) sobre determinación de cloruros.

Análisis del porcentaje de humedad en el producto al tiempo 0 y 30. A través del método de secado en estufa a 105°C hasta lograr peso constante descrito por la **A.O.A.C. (1984)**.

4.2.3.3 Análisis Físico

Se midió fuerza de cizalla para obtener un dato acerca de la textura del producto. Esta se determinó utilizando el texturómetro Warner Bratzler en que se trabajó con una escala de 10 kg y una precisión de 50 g, para esto se cortó un filete en trozos rectangulares de aproximadamente 1 cm de ancho y se procedió a la medición haciendo cortes transversales a la carne.

4.2.3.4 Análisis Sensorial

Se efectuó al inicio (tiempo 0) y a los 30 días de almacenaje repitiéndose en cada uno de los experimentos (4), además se consideró cada experimento o repetición como una sesión. Un grupo de 7 panelistas entrenados en el ICTC, en base a una ficha de evaluación que se muestra en el anexo 9 calificaron las características organolépticas del producto (Color, Olor, Sabor, Textura y Aceptación general). Se utilizó una escala de puntaje de 1,0 a 9,0 siendo de 1,0 a 3,9 defectuoso, de 4,0 a 6,9 satisfactorio y de 7,0 a 9,0 óptimo. A los panelistas se les presentaron las muestras de cada uno de los tratamientos en vasos plásticos tapados y rotulados con una clave.

4.2.3.5 Análisis microbiológicos

Se enviaron muestras de cada uno de los tratamientos al Laboratorio de Microbiología del Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria de la Universidad Austral de Chile tanto a los tiempos 0 y 30 para la realización de mediciones de recuento total en placa de bacterias aerobias mesófilas viables.

4.3 Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos fueron realizados con el software estadístico STATGRAPHICS Plus 2.0 para Windows de Statistical Graphics Corp.

Los procedimientos utilizados se detallan a continuación.

4.3.1 Análisis de rendimientos.

En los análisis de rendimiento del proceso se utilizó un ANDEVA para un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 24, 24, 15 y 15 repeticiones respectivamente (anexo 5).

Cuadro 4 Análisis de varianza para los datos de los análisis de rendimiento.

Fuente de variación	Grados de libertad			
	Rendimiento salazón	Rendimiento ahumado	Rendimiento Tiempo 0	Rendimiento Tiempo 30
Tratamientos	3	3	3	3
Error	92	92	56	56
Total	95	95	59	59

Se usó prueba de comparaciones de Duncan, ($p < 0,05$) para determinar diferencias entre tratamientos.

4.3.2 Análisis físicos.

En los análisis de fuerza de cizalla o resistencia al corte en que se utilizó un ANDEVA para un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 60 repeticiones (las que resultan de 15 mediciones de fuerza de cizalla por cada uno de los cuatro experimentos) tanto para el tiempo 0 como para el tiempo 30, (Anexo 8).

Cuadro 5 Análisis de varianza para los datos de los análisis físicos.

Fuente de variación	Grados de libertad	
	Fuerza de cizalla Tno 0	Fuerza de cizalla Tno 30
Tratamientos	3	3
Error	236	236
Total	239	239

Se usó prueba de comparaciones de Duncan ($p < 0,05$), para determinar diferencias entre tratamientos.

4.3.3 Análisis sensoriales.

En los análisis de evaluación de color, olor, sabor, textura y aceptación general, se utilizó un diseño cuadrado latino con 4 tratamientos, 7 jueces y 4 sesiones tanto para el tiempo 0 como para el tiempo 30.

Cuadro 6 Análisis de varianza para los datos de evaluación sensorial al tiempo 0.

Fuente de variación	Grados de libertad				
	Color	Olor	Sabor	Textura	Acep. Gral
Tratamientos	3	3	3	3	3
Sesión	3	3	3	3	3
Juez	6	6	6	6	6
Error	99	99	99	99	99
Total	111	111	111	111	111

Se usó prueba de comparaciones de Duncan, ($p < 0,05$) para determinar diferencias entre tratamientos.

Cuadro 7 Análisis de varianza para los datos de evaluación sensorial al tiempo 30.

Fuente de variación	Grados de libertad				
	Color	Olor	Sabor	Textura	Acep. Gral
Tratamientos	3	3	3	3	3
Sesión	3	3	3	3	3
Juez	6	6	6	6	6
Error	99	99	99	99	99
Total	111	111	111	111	111

Se usó prueba de comparaciones de Duncan, ($p < 0,05$) para determinar diferencias entre tratamientos.

5. RESULTADOS

Cada experimento (E1,E2,E3,E4) contó con cuatro tratamientos (T1,T2,T3,T4), por lo tanto en cada experimento se usó un total de 24 filetes, cada uno de los cuales constituye una repetición.

5.1 Caracterización de la materia prima.

El Cuadro 8 muestra los pesos promedio (en gramos), desviación estándar y coeficiente de variación de los 24 filetes utilizados en cada experimento; los valores individuales para los filetes congelados y descongelados aparecen en el anexo 1 y en el anexo 2 aparecen registrados los pesos de los filetes, ordenados por tratamiento en cada una de las etapas del procesamiento.

Cuadro 8. Pesos de los filetes de robalo en cada experimento .

Parámetro	E1		E2		E3		E4	
	Cong	Descong	Cong	Descong	Cong	Descong	Cong	Descong
Prom	138,3	137,0	167,6	160,9	133,8	131,4	135,3	134,3
Ds	(13,2)	(13,2)	(31,7)	(31,2)	(30,1)	(30,0)	(13,9)	(13,9)
Cv	9,6	9,6	18,9	19,4	22,5	22,9	10,3	10,3

Cong = Filetes de robalo congelados; Descong = Filetes descongelados

Prom = Peso promedio de 24 filetes; Ds = Desviación estándar; Cv = Coeficiente de variación (%)

5.2 Rendimiento del proceso.

El Cuadro 9 muestra el rendimiento porcentual para el conjunto de los cuatro experimentos en cada una de las etapas de procesamiento y almacenaje. El anexo 3 muestra los rendimientos obtenidos en cada uno de los experimentos.

Cuadro 9. Rendimiento del proceso general en cada etapa del proceso

Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo15	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	98,0	100	-	-	-	-
Salado	95,7	97,6	100	-	-	-
*Ahumado	65,1	66,5	68,1	100	-	-
Tpo15	59,5	60,7	62,2	91,3	100	-
Tpo30	57,4	58,6	60,0	88,1	96,5	100

* = Tpo 0 = Inicio del almacenaje..

Tpo 15; Tpo 30 = Rendimiento en relación al periodo de almacenaje en condiciones ambientales.

5.3 Rendimiento de cada tratamiento

El cuadro 10 muestra el rendimiento porcentual del proceso para cada uno de los tratamientos (valores promedio de los 4 experimentos o repeticiones), en relación a cada operación o etapa del proceso.

Cuadro 10. Rendimiento del proceso en cada tratamiento.

Tratamiento 1						
Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo15	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	98,2	100	-	-	-	-
Salado	107,9	109,9	100	-	-	-
Ahumado	77,9	79,3	72,2	100	-	-
Tpo15	72,4	73,7	67,1	92,9	100	-
Tpo30	70.1	71.4	65.0	90.1	96.9	100
Tratamiento 2						
Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo15	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	98,0	100	-	-	-	-
Salado	91,7	93,6	100	-	-	-
Ahumado	61,8	63,0	67,4	100	-	-
Tpo15	56,1	57,2	61,2	90,8	100	-
Tpo30	54,0	55.2	59.0	87.5	96,4	100
Tratamiento 3						
Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo15	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	98,0	100	-	-	-	-
Salado	91,8	93,6	100	-	-	-
Ahumado	60,1	61,3	65,5	100	-	-
Tpo15	54,9	56,1	59,9	91,5	100	-
Tpo30	53.0	54.1	57.8	88.2	96,5	100
Tratamiento 4						
Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo15	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	98,2	100	-	-	-	-
Salado	91,4	93,1	100	-	-	-
Ahumado	60,7	61,8	66,4	100	-	-
Tpo15	56,0	57,1	61,3	92,4	100	-
Tpo30	54,1	55,1	59,2	89,2	96.6	100

Los promedios fueron obtenidos de 24 repeticiones en las etapas desde el congelado al ahumado y 15 repeticiones en los tiempos 15 y 30 de almacenaje para cada tratamiento.

En el cuadro 11 se compara el rendimiento porcentual en cada una de las operaciones de elaboración de los 4 tratamientos, tomando como base los filetes congelados (100). En el anexo 4 se presentan los rendimientos separadamente para cada experimento. En el anexo 5 se muestra el análisis estadístico realizado. Se consideran 24 repeticiones por cada tratamiento excepto en los tiempos 15 y 30 del almacenaje en que el número de filetes fue de 15 debido a que se utilizaron 9 filetes para realizar los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.

Cuadro 11. Rendimiento promedio de cada tratamientos durante el proceso.

		Tratamientos			
Proceso		T1	T2	T3	T4
Congelado	Porcentaje	100	100	100	100
Descongelado	Porcentaje	98,2	98,0	98,0	98,2
	Ds	(1,4)	(1,4)	(1,6)	(1,6)
	Cv	1,4	1,4	1,7	1,6
Salado	Porcentaje	107,9 (a)	91,7 (b) (1,8)	91,8 (b)	91,4 (b)
	Ds	(1,8)	1,9	(1,7)	(1,8)
	Cv	1,7		1,8	2,0
Ahumado	Porcentaje	77,9 (a)	61,8 (b) (8,8)	60,1 (b)	60,7 (b)
	Ds	(8,6)	14,3	(7,3)	(5,2)
	Cv	11,0		12,2	8,5
Tpo15	Porcentaje	72,4 (a)	56,1 (b)	54,9 (b)	56,0 (b)
	Ds	(10,4)	(10,2)	(7,6)	(6,9)
	Cv	14,4	18,2	13,8	12,4
Tpo30	Porcentaje	70,1 (a)	54,0 (b)	53,0 (b)	54,1 (b)
	Ds	(10,9)	(10,5)	(8,0)	(7,7)
	Cv	15,5	19,5	15,0	14,2

Letras iguales en una misma fila indican que no hay diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

5.4 Análisis químicos.

El Cuadro 12 muestra para cada uno de los tratamientos el promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de los análisis químicos realizados. Los valores de los cuales se desprende éste cuadro se pueden observar en el anexo número 6.

Cuadro 12. Características químicas de la salmuera y del producto.

			Tratamientos			
			T1	T2	T3	T4
PH salmuera (n = 4)	Inicial	Prora Ds Cv	7,6 (1,1) 14,7	1,6 (0,3) 18,9	1,7 (0,3) 17,1	1,5 (0,3) 19,6
	Final	Prom Ds Cv	6,4 (0,1) 2,3	3,0 (0,2) 7,0	3,2 (0,2) 4,7	2,9 (0,2) 6,1
pH producto (filete) (n = 4)	Tpo0	Prom Ds	6,3 (0,1) 1,2	4,7 (0,2) 3,4	4,6 (0,1) 2,3	4,6 (0,2) 3,4
	Tpo30	Prom Ds Cv	6,4 (0,3) 4,3 1,6	4,7 (0,1) 2,2	4,7 (0,1) 4,4	4,7 (0,2) 4,4
Porcentaje de sal del producto (n = 4)	Tpo0	Prom Ds Cv	5,9 (0,6) 10,4 19,0	5,6 (1,1) 14,7	5,2 (0,8) 8,3	5,4 (0,4) 8,3
Porcentaje de humedad del producto (n = 4)	Tpo0	Prom Ds Cv	65,4 (1,4) 2,1	59,5 (6,6) 11,1	59,3 (5,8) 9,8	59,6 (3,7) 6,2
	Tpo30	Prom Ds Cv	63,0 (9,2) 14,6	55,9 (6,1) 11,0	55,0 (7,1) 13,0	56,0 (3,0) 5,3

n = Número de repeticiones; Inicial = antes de la sala/ón; Final = posterior a la salazón.

5.5 Análisis Físicos

El Cuadro 13 muestra los valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de la fuerza de cizalla, es decir, la resistencia al corte que presenta la carne para cada uno de los tratamientos. Se realizaron 60 mediciones para cada tratamiento las cuales se observan en el anexo 7 y los análisis estadísticos en el anexo 8.

Cuadro 13. Fuerza de cizalla de cada tratamiento a los tiempos 0 y 30.

Tpo 0				
Parámetro	T1	T2	T3	T4
Prom	3,8(a)	5,5(b)	6,1(b)	5,7(b)
Ds	(2,3)	(1,8)	(1,4)	(1,6)
Cv	62,3	33,3	22,2	27,8
Tpo30				
Prom	3,2(a)	6,5(b,c)	7,0(c)	6,3(b)
Ds	(2,4)	(1,4)	(1,9)	(2,0)
Cv	73,2	21	27	31,9

5.6 Análisis Microbiológico.

El Cuadro 14 muestra los resultados del recuento en ufc/g de bacterias aeróbicas mesófilas realizado al producto terminado tanto al tiempo 0 como al tiempo 30.

Cuadro 14. Recuento de bacterias aerobias mesófilas en cada uno de los tratamientos.

Tratamientos								
Exp	T1		T2		T3		T4	
	0	30	0	30	0	30	0	30
E 1	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾
E 2	<3x10 ⁽³⁾	3x10⁽⁴⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾
E 3	<3x10 ⁽³⁾	3x10⁽⁵⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾
E 4	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	1,8x10⁽⁵⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾	<3x10 ⁽³⁾

RAM : n=5; c = 1 ; m = 1x10⁽³⁾; M = 5x10⁽⁵⁾; **Servicio de salud (1997)**;
 n=5; c = 2 ; m = 1x10⁽⁵⁾; M = 5x10⁽⁵⁾; **SERNAPESCA, (1998)**

5.7 Análisis Sensorial

El cuadro 15 muestra los valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las calificaciones de los diferentes atributos analizados en cuatro sesiones. Se analizaron cinco atributos (color, olor, sabor, textura y aceptación general) Se realizó un total de 28 repeticiones para cada atributo en cada tratamiento. La ficha utilizada así como los puntajes individuales y análisis estadísticos realizados se observan en el anexo 9.

Cuadro 15. Calificaciones Prom, Ds y Cv de los atributos evaluados en cada tratamiento para el tiempo 0 (Inicio del almacenaje) y tiempo 30 (luego de 30 días de almacenaje).

Tiempo 0					
Atributo	Parámetro	T1	T2	T3	T4
Color	Prom	7,1 (b)	6,3 (a)	6,8 (a,b)	6,8 (a,b)
	Ds	1,3	1,5	1,3	1,4
	Cv	17,7	24,3	18,4	20,4
Olor	Prom	6,9 (a)	6,2 (a)	6,6 (a)	6,5 (a)
	Ds	1,5	1,2	1,3	1,1
	Cv	21,6	19,3	19,2	16,9
Sabor	Prom	5,7 (a)	5,7 (a)	5,3 (a)	6,0 (a)
	Ds	2,1	1,9	2,0	1,8
	Cv	36,6	32,7	38,3	29,7
Textura	Prom	6,3 (a)	6,4 (a)	5,9 (a)	6,3 (a)
	Ds	1,9	1,3	1,5	1,5
	Cv	30,3	20,0	25,4	23,0
Acept. Gral	Prom	6,2 (a)	5,6 (a)	5,6 (a)	6,5 (a)
	Ds	2,0	1,8	1,9	1,4
	Cv	32,6	31,6	33,8	22,2
Tiempo 30					
Atributo	Parámetro	T1	T2	T3	T4
Color	Prom	5,6 (a)	6,3 (a)	6,3 (a)	6,1 (a)
	Ds	1,8	1,6	1,5	1,6
	Cv	31,6	25,1	23,2	26
Olor	Prom	6,5 (a)	6,6 (a)	6,3 (a)	6,7 (a)
	Ds	1,7	1,5	1,4	1,3
	Cv	25,8	23,5	22,8	20,1
Sabor	Prom	5,4 (a)	6,2 (a)	5,7 (a)	6,0 (a)
	Ds	2,1	1,7	1,6	1,9
	Cv	39,6	28,2	28,3	31,7
Textura	Prom	5,9 (a)	5,8 (a)	5,8 (a)	5,8 (a)
	Ds	1,6	^V	1,5	1,6
	Cv	26,2	29,7	26,4	28,4
Acept. Gral	Prom	5,2 (a)	6,2 (b)	5,7 (a,b)	5,8 (a,b)
	Ds	2,1	1,8	1,6	1,7
	Cv	41,1	28,7	28,7	29,9

1-3 = Defectuoso; 4-6 = Satisfactorio; 7-9 = Óptimo.

6. DISCUSION

6.1 Características Químicas de la salmuera y del producto salado.

El pH inicial de la salmuera acidificada (cuadro 12) es mucho mas bajo con respecto al control. No se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el pH de las salmueras acidificadas, lo que demuestra que los ácidos adicionados en una concentración del 4 %, independiente de la mezcla usada, tienen un efecto similar de reducir el pH notándose una leve tendencia en que el ácido láctico tiene un efecto acidificante mayor que el ácido acético. Esta tendencia igualmente fue observada por **Berkhoff (1995)**, pero en forma más marcada.

Con respecto al pH final de la salmuera acidificada (después de la salazón del pescado), se observó un aumento, debido a probablemente al efecto tampón de las proteínas de la carne sobre el medio.

El efecto de los ácidos de la salmuera sobre la carne fue una reducción de aproximadamente 1,6 unidades del pH de la carne, con respecto al control, no observándose diferencias de pH entre los tratamientos con ácido. **Berkhoff (1995)** utilizando un modelo experimental similar pero con "choritos" (*Mytilus chilensis*). logró bajas de pH aún mayores a las encontradas en este estudio en pescado, lo cual se debe probablemente a diferencias de textura, tamaño y composición de la materia prima.

En cuanto al porcentaje de sal y humedad de la carne de pescado, se observó una leve diferencia en que el tratamiento control tuvo un mayor porcentaje que los tratamientos acidificados, lo cual coincide con lo señalado por **De la Vega y Bifani (1982)** en que el pH ácido de la salmuera influencia directamente la pérdida de líquidos de la carne durante la etapa de salado y por consecuencia sobre el porcentaje de humedad y sal absorbida.

Los filetes del tratamiento control absorbieron sal y agua durante la etapa de salazón, ganando peso, mientras que los filetes de los tratamientos con ácido sufrieron una pérdida de peso; esto se explica porque la carne tratada con ácido disminuye su pH acercándose al punto isoeléctrico de las proteínas de la carne, con la consecuente disminución de la capacidad de retención de agua, lo cual sucedió con los tratamientos acidificados. Por el contrario como el tratamiento control tiene un pH alejado del punto isoeléctrico de las proteínas de la carne, su capacidad de retención de agua es mejor y por lo tanto absorbió agua como así también sal (**Gajardo y Jaramillo, 1995**).

Durand (1984) encontró que cuanto más bajo era el pH, mayor era la penetración de sal en la carne de cerdo, lo cual no coincide con lo observado en el presente estudio en carne de pescado.

Entre los tratamientos con ácido no se observaron diferencias significativas en cuanto a porcentaje de sal y humedad de la carne, lo que se explica por el hecho de que tampoco hubo diferencias marcadas de pH entre ellos.

6.2 Características físicas de los filetes salados y ahumados.

Con respecto a la resistencia al corte (fuerza de cizalla), se determinó que en el producto recién terminado (tiempo 0), hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el tratamiento control y los tratamientos con ácido, presentando el tratamiento control una textura mas blanda que los tratamientos con ácido. **Rodgers y col (1984)** señalan que tanto el ácido como la sal causan endurecimiento del tejido, lo cual coincide con los resultados de este estudio; dentro de esto incide el porcentaje de humedad del filete ya que éste fue mayor en el tratamiento control que en los tratamientos acidificados.

Por otro lado se observó en los tratamientos con ácido un endurecimiento de la piel y un reblandecimiento de las espinas, en cambio en el tratamiento control hubo sólo un reblandecimiento de la piel.

Luego de los 30 días de almacenaje (tiempo 30) se pudo observar que el tratamiento control (T1) sufrió un reblandecimiento ya que su resistencia al corte disminuyó en 0,6 kg. En los tratamientos con ácido se observó un endurecimiento de entre 0,6 y 1 kg. Se determinaron diferencias estadísticamente significativas entre T1 y los tratamientos con ácido en el tiempo 0 y en el tiempo 30 del almacenaje, la tendencia que muestra a T3 como el tratamiento mas duro en el tiempo 0 se mantiene en el tiempo 30. **Lück (1981)** señala con respecto a la carne de pescado que la sal la endurece y que el ácido acético la ablanda, lo cual si bien es cierto difiere con los resultados de este trabajo en que los tratamientos con ácido presentan mayor fuerza de cizalla que el tratamiento control sólo con sal, puede deberse al hecho a que en este caso el ácido acético no está actuando solo sino que en combinación con ácido láctico y sal.

6.3 Características Organolépticas de los filetes salados y ahumados.

Durante la etapa de salazón se desarrollaron características específicas de sabor, aroma y textura debido a la acción de la sal y mezclas de ácidos, posteriormente el proceso de ahumado le confirió a los filetes de pescado características como el sabor típico de los productos ahumados y un color café dorado en la superficie de la carne.

Los atributos que obtuvieron la mejor calificación al tiempo 0 fueron color y olor, con puntajes promedio sobre 6,5 (satisfactorio, aceptable), pero se observó una disminución del puntaje promedio al tiempo 30 en ambos atributos. En general todos los atributos se mantuvieron en el rango de puntaje de satisfactorio, excepto el atributo color para el tratamiento control en el tiempo 0 estuvo en el rango óptimo.

Para el atributo color al tiempo 0 hubo diferencias estadísticamente significativas al 5 % entre tratamientos siendo T2 (porcentajes similares de ácidos acético y láctico) el peor calificado (6,3). Al tiempo 30 no hubo diferencias significativas entre tratamientos, pero el tratamiento peor calificado fue T1, sin ácidos (5,2).

El atributo olor no presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos tanto al tiempo 0 como al 30; en general el aroma fue considerado satisfactorio para todos los tratamientos, obteniendo la mejor calificación el tratamiento control al tiempo 0 pero sin mucha diferencia con respecto a T3 y T4 siendo T2 el peor calificado. Al tiempo 30 T4 fue el mejor calificado (6,7) y T3 el peor (6,3).

Para sabor no se encontraron diferencias estadísticamente significativa entre tratamientos tanto al tiempo 0 como al 30, pero se pudo constatar que T4 fue el mejor calificado al tiempo 0 (6,0) sin presentar cambios con respecto al tiempo 30 en que el mejor calificado fue T2. En general el sabor tuvo mejor puntaje promedio en el tiempo 30 que en el 0. Cabe destacar que en el T4 (con mayor porcentaje de ácido láctico) los panelistas encontraron un sabor levemente mas ácido que en el resto de los tratamientos acidificados, y a pesar de ésto los puntajes que le otorgaron lo situaron en el rango de satisfactorio (cuadro 15), sin presentar variaciones luego del almacenaje.

En cuanto a textura no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p < 0,05$). El tratamiento que presentó menor puntaje en textura (T3) tenía el valor mas alto de fuerza de cizalla, por su menor porcentaje de humedad; ésto concuerda con los resultados de **Berkhoff (1995)**, quien atribuyo la mayor dureza de su producto a los menores porcentajes de humedad de la carne acidificada. Se puede ver una disminución de los puntajes de textura después del almacenaje, lo que concuerda con las mediciones de fuerza de cizalla que indican una mayor dureza de la carne al tiempo 30 con respecto al tiempo 0.

En cuanto a la aceptación general, se determinó que el tratamiento con un mayor puntaje al tiempo 0 fue T4 (6,5). La disminución de puntaje de el tratamiento 4 luego del almacenaje, probablemente se debió a que la deshidratación producida entre los tiempos 0 y 30 acentuó el sabor ácido que produce el ácido láctico ya que en el ítem de observaciones de la planilla de puntajes de la evaluación sensorial (anexo 9) algunos panelistas hicieron mención al sabor mas ácido que presentaba el producto, a pesar de ésto el puntaje promedio obtenido por este tratamiento fue satisfactorio (5,8). El tratamiento control en general fue peor calificado luego del almacenaje, lo que coincide con **Alvarez (1989)**, quien observó en "choritos" (Mytilus chilensis) salados y ahumados una peor evaluación de sus características organolépticas después del almacenaje.

6.4 Rendimiento

El rendimiento general del proceso, promediando los cuatro tratamientos, fue de 57,4 %, tomando como materia prima los filetes de robalo congelados (cuadro 9). La operación en que hubo mayor pérdida de peso fue en la de ahumado, con pérdidas de alrededor de un 30 % para cada tratamiento, ésto debido a que por el efecto del calor (70°C durante 90 minutos) se produjo una deshidratación de la carne; esto coincide con **Berkhoff (1995)** quien ahumó choritos (*Mytilus chilensis*) a la misma temperatura y tiempo teniendo pérdidas de entre un 40 y un 50 % del peso de la carne. **Alvarez (1989)** ahumando choritos tuvo pérdidas aproximadamente un 5 % mayores que **Berkhoff (1995)** con la diferencia que el utilizó un tiempo de ahumado de 120 minutos.

Al comparar el rendimiento entre tratamientos (cuadro 11) se observa que el rendimiento en el control fue aproximadamente un 16 % mayor en relación a los filetes tratados con ácidos, denotando diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), lo cual coincide con lo encontrado por **Berkhoff (1995)**. Esta diferencia se origina en el proceso de salazón, (cuadro 10) ya que los tratamientos acidificados pierden peso mientras que el tratamiento control gana peso, lo que coincide con lo descrito por **De la Vega y Bifani (1982)**, tal como se indicó al analizar el contenido de humedad del producto.

Entre los tratamientos con ácido se puede observar que el tratamiento 3 (con mayor proporción de ácido acético) tiene el rendimiento más bajo (65,5%), ésto se complementa con el hecho de que es el tratamiento con menor porcentaje de sal absorbida (5,2%), y además presenta el menor porcentaje de humedad (59,3%).

6.5 Estabilidad microbiológica

Los análisis microbiológicos en el producto recién terminado (Tpo 0) presentaron recuentos menores a 3×10^3 ufc/g lo cual indica que no hubo desarrollo de bacterias aerobias mesófilas en esas muestras, ésto se debe a la salazón, por su efecto bactericida y bacteriostático (**Chirife, 1985**), sumado al efecto bactericida y deshidratante del ahumado tanto por la temperatura a que se usa (ahumado en caliente) como por las sustancias que deposita sobre la superficie de la carne (**Möler, 1980**).

En el cuadro 14 se puede observar como el tratamiento 1 (control), sin ácido, presentó crecimiento bacteriano dentro de los 30 días de almacenaje en dos de las cuatro repeticiones, de éstas sólo una está sobre el rango máximo que permite la norma chilena para pescado ahumado (**Servicio de salud, 1997**) y lo que exige el Servicio Nacional de Pesca para pescado ahumado de exportación (**SERNAPESCA, 1998**).

Esto puede explicarse por dos situaciones, la primera es que haya habido una alta contaminación inicial, lo cual es poco factible debido a que los recuentos iniciales son considerablemente bajos y en segundo término puede estar dado principalmente por el tipo de microorganismo que contaminó el producto, ya que según **Hayes (1993)** las bacterias halófilas se pueden desarrollar en medios con una concentración de sal de entre 10 y 15 % sin problemas.

En los tratamientos acidificados sólo una muestra (tratamiento 2) presentó desarrollo microbiano, pero por debajo del rango máximo que permite la norma para una sola de las muestras (**Servicio de Salud, 1997; SERNAPESCA, 1998**). Esto nos muestra que la reducción del pH a través de la adición de ácidos láctico y acético a la salmuera, es beneficioso desde el punto de vista sanitario, ya que limita el desarrollo de las bacterias (**Berberian, 1991**). Los tratamientos 3 y 4 no presentaron desarrollo bacteriano durante el almacenaje. La mayor deshidratación se produjo en los tratamientos con ácido, por lo que se podría decir que la acidificación al favorecer la deshidratación, reduce la actividad de agua del producto, lo cual es un factor importante en el control de la proliferación microbiana, (**Berkhoff, 1995**)

A partir del día 30 se observó desarrollo de hongos en dos de los 24 filetes del tratamiento 1 al igual que lo descrito en choritos por **Berkhoff (1995)**. Los hongos tienen la capacidad de crecer en ambientes muy inhóspitos, como es el caso de *Aspergillus* Sp que puede crecer con una Aw de hasta 0,75 y a pH de entre 1,6 y 9,3 (**I.C.M.S.F, 1988**), por lo tanto estos productos son susceptibles de ser contaminados por ellos.

Se observó además claramente que la acción preservante de los ácidos con respecto al control por periodos de tiempo superiores a 30 días de almacenaje es mayor ya que los filetes control sufrieron contaminación por mohos y posteriormente procesos normales de putrefacción mientras tanto que los filetes acidificados se mantuvieron en condiciones aceptables sufriendo solamente un proceso de deshidratación mayor con respecto al control.

6.6 Conclusiones

La adición de ácido acético y láctico independiente de las proporciones de cada uno, logró mantener un producto estable durante un período de 30 días, tanto desde el punto de vista sanitario como organoléptico.

A pesar de constituir organolépticamente un producto diferente al compararlo con el tratamiento control, los filetes acidificados tuvieron una buena aceptación general, situándolos en el rango de satisfactorio según la escala de calificación. El tratamiento con mejor aceptación general fue el tratamiento 2, el cual estuvo constituido por proporciones similares de ácidos acético y láctico..

El rendimiento en general fue aproximadamente un 16 % menor en los tratamientos acidificados con respecto al control, lo cual es un factor muy importante a la hora de analizar la viabilidad económica de un producto como éste.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alvares, L. 1989. Determinación de condiciones de elaboración de choritos (Mytilus chilensis) ahumados en caliente. Tesis de licenciatura, Instituto de Ciencia y Tecnología de la Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Anderson, M; R, Marshall; J, Dickson. 1992. Eficacies of acetic, lactic and two mixed acid and reducing numbers of bacteria on surfaces of lean meat. Journal of food safety 12 (2)139-147

A.O.A.C. 1984. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.

Berberian, A. 1991. Influencia da adicao de ácido láctico no preparo da carne curada em salmoura. Revista Nacional da carne: N°175 Año XV, 28-36.

Berkhoff, M. 1995. Efecto de la acidificación en la conservación de choritos (Mytilus chilensis) ahumados. Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes, Universidad Austral de Chile. Seminario para optar al título de Ingeniero de Ejecución en Alimentos, Universidad de Los Lagos.

Cabrera, V; N, Campbell; J. Vinagre; E. Castro, 1991. Desarrollo de premarinadas de Sardina Española (Sardinops sagax musica). Alimentos (4) Vol. 16: 9-14.

Campbell, N; V, Cabrera; J, Vinagre; E, Castro 1992. Elaboración de marinada de Sardina española (Sardinops sagax musica) a partir de filetes premarinados. Alimentos Vol 17: 11-17

Chirife, J. 1985. El agua y sus interrelaciones con los constituyentes de los alimentos. Informativo sobre carne y productos cárneos, Centro Tecnológico de la Carne, Universidad Austral de Chile. N°14. 63-88.

Durand, P. 1984. Aditivos de productos cárneos. Noticiteca, vol. 14, 126-154.

Frazier, W. 1972. Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España

Gajardo, M; M, Jaramillo. 1995. El marinado: una opción rentable en la carne de Bovino. Cametec Vol. 2 N°5: 20-24.

González, G. 1989. Determinación de condiciones de procesamiento de "choritos" (Mytilus chilensis) ahumados. Tesis de Licenciatura, Instituto de ciencia y Tecnología de la carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Hansen, P. 1992. Salado y curado de pescados magros. Alimentos N°1 Vol. 17: 45 - 49.

Hayes, P,R. 1993. Microbiología e higiene de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

I.C.M.S.F. 1988. International Commission on Microbiological Specification for Foods of the International Union of Microbiological Societies. El Sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos 1988. Su Aplicación a las Industrias de Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

Instituto Nacional de Normalización, a. ESN, 1978 a, Norma Chilena de Carne y productos cárneos. Método de ensayo. Determinación del contenido de cloruros. NCh 1370/VIII.

Instituto Nacional de Normalización, b. ENN, 1978 b, Norma Chilena de Carne y productos cárneos. Método de ensayo. Determinación de pH. NCh 1370/X.

König, R. 1996. Contribución al conocimiento de la composición física y química del "Robalo" Eleginops maclovinus (Valenciennes, 1830), (Osteichthyes nototheniidae) y su variación estacional. Tesis de Licenciatura, Instituto de Ciencia y Tecnología de la Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Kotula, K; Thelappurate, R. 1994. Microbiological and sensory attributes of retail cuts of beef treated with acetic and lactic acid solutions. Journal of Food Protection 57(8)665-670.

Lück, E. 1981. Conservación química de los alimentos. Editorial Acribia , Zaragoza, España.

Mier, F. 1987. Determinación de condiciones de deshidratación de "choritos" (Mytilus chilensis). Tesis de Licenciatura, Instituto de ciencia y Tecnología de la carne, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Mohler, K. 1980. El ahumado. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

Pipeck, P; Cesnekova, J. 1985. The use of lactic acid in fish marination. Food science and Technology. Abstract 86-12-R0035.

Rieman, H; W, Lee; C, Genigeorgis. 1972. Control of Clostridium botulinum and Staphilococcus aureus in semipreserved meat products . Journal of food protection 32 : 514 - 524.

Rodgers, G; R , Hartings; C, Cryne; J. Bayley. 1984. Difusión properties of salt and acetic acid into herring and their subsequent effect on the muscle tissue. Journal of food Science. 49: 714-720.

SERNAPESCA, 1997. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca Chile.

SERNAPESCA, 1998. Programa de certificación del producto final. Productos pesqueros de exportación destinado a consumo humano. Norma técnica sección I. CER/NT 1/95.

Servicio de salud, 1997. Ministerio de Salud Pública (Chile). Reglamento Sanitario de los alimentos. Decreto N° 977. Diario oficial 06 de Agosto de 1996.

Surve, A; A, Sherikar; K, Bhilegonaker; V, Karkare. 1991. Preservativo effect of combination of acetic acid with or propionic acid of buffalo meat stored at refrigeration temperature . Meat Science: 29 (4) 309 - 322.

Vega, J.A., de la; V, Bifani. 1982. Antecedentes básicos y estudios preliminares para la elaboración industrial de carne seca, salada. Informativo sobre carne y productos cárneos. Centro Tecnológico de la Carne, Universidad Austral de Chile. N° 10, 162-179.

Vega, J.A., de la. 1982. Preservación química de los alimentos. Informativo sobre carne y productos cárneos, Centro Tecnológico de la Carne, Universidad Austral de Chile. N° 11, 79-106.

8. ANEXOS

ANEXO 1

Peso de la materia prima.

Peso promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de los 24 filetes congelados y descongelados en cada uno de los experimentos (E1,E2,E3,E4).

	E1		E2		E3		E4	
	Gong	Descong	Gong	Descong	Gong	Descong	Gong	Descong
	144,6	143,4	199,5	190,2	123,9	122,4	150,5	149,6
	158,5	157,3	195,0	186,5	144,1	142,4	127,0	126,1
	137,5	136,2	129,3	123,7	195,4	193,6	138,2	136,7
	136,2	135,2	141,2	136,7	107,6	105,6	132,6	131,2
	110,9	109,8	187,5	180,5	95,7	92,9	141,9	140,5
	142,3	141,0	153,0	149,1	134,0	130,6	120,8	120,5
	129,6	128,2	217,8	212,9	186,8	184,8	124,4	123,4
	143,1	141,4	186,1	179,0	92,4	91,4	130,9	129,4
	143,9	142,8	191,6	184,4	126,0	123,9	139,3	137,3
	134,8	134,1	145,0	138,1	132,2	129,6	153,2	151,0
	150,4	147,9	141,2	133,9	131,0	128,6	140,4	137,8
	127,8	125,6	123,8	118,1	132,6	129,3	124,5	123,7
	139,5	138,5	213,7	206,1	104,3	102,4	167,7	167,0
	126,5	125,4	182,2	177,3	196,3	192,7	118,2	116,5
	162,3	161,6	207,6	198,4	128,2	124,8	130,2	130,0
	149,5	148,2	147,7	140,9	126,1	123,0	125,2	124,3
	126,8	125,5	125,1	117,4	126,0	122,6	140,8	140,0
	123,2	122,6	126,2	120,8	122,9	119,9	130,3	129,4
	157,3	156,1	195,3	188,2	179,3	177,5	165,0	164,7
	125,5	124,0	203,9	197,1	106,9	105,4	141,8	141,5
	130,5	129,3	172,0	165,0	123,7	121,6	145,0	144,4
	154,0	152,6	165,2	157,8	164,4	162,2	118,5	118,2
	120,2	119,1	135,9	128,9	99,7	96,5	120,0	119,6
	144,0	143,0	135,7	129,8	131,2	128,7	120,5	119,9
Promedio	138,3	137,0	167,6	160,9	133,8	131,4	135,3	134,3
Ds	(13,2)	(13,2)	(31,7)	(31,2)	(30,1)	(30,0)	(13,9)	(13,9)
Cv	9,6	9,6	18,9	19,4	22,5	22,9	10,3	103

Cong = Peso de los filetes congelados. Descong = Peso de los filetes descongelados.

Ds = Desviación estándar. Cv = Coeficiente de variación.

ANEXO 2

Peso de los filetes durante el proceso.

Pesos de los filetes en cada una de las etapas del procesamiento ordenados por tratamientos. Los espacios vacíos que se observan corresponden a los filetes utilizados en los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales.

1. Tratamiento 1

Experimento 1							Experimento 2						
N	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30	N	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	144,6	143,4	159,3	95,3	81,7	77,3	1	199,5	190	208	151	-	-
2	158,5	157,3	174	105	-	-	2	195	187	205	145	131	124
3	137,5	136,2	149,6	101	92,8	90,7	3	129,3	124	136	92,1	-	-
4	136,2	135,2	150,1	90,6	-	-	4	141,2	137	151	100	91	84
5	110,9	109,8	122,5	69,8	62,3	60,7	5	187,5	181	199	144	131	125
6	142,3	141	155,4	90,9	81,8	79,4	6	153	149	163	121	112	107
Prom	138,3	137,2	151,8	92,1	79,7	77	Prom	167,6	161	177	126	116	110
Ds	(15,6)	(15,6)	(16,9)	(12,3)	(12,7)	(12,4)	Ds	(30,1)	(28,3)	(30,8)	(25,1)	(19)	(19)
Cv	11,3	11,4	11,1	13,4	15,9	16,1	Cv	18	17,6	17,4	20	17	18

Experimento 3							Experimento 4						
n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30	n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	123,9	122,4	135,3	107	-	-	1	150,5	150	163	128	125	123
2	144,1	142,4	153	129	-	-	2	127	126	138	103	-	-
3	195,4	193,6	207,5	176	168	164,4	3	138,2	137	150	115	-	-
4	107,6	105,6	116,6	93,1	87,8	86,3	4	132,6	131	144	109	106	103
5	95,7	92,9	103,9	82,2	78,1	77	5	141,9	141	153	118	-	-
6	134	130,6	143,4	116	109	107,4	6	120,8	121	134	99	97	95
Prom	133,5	131,3	143,3	117	111	108,8	Prom	135,2	134	147	112	109	107
Ds	(35)	(35,3)	(36,2)	(33,1)	(40,3)	(39,2)	Ds	(10,7)	(10,4)	(10,5)	(10,5)	(14)	(14)
Cv	26,3	26,9	25,3	28,2	36,3	36	Cv	7,9	7,8	7,2	9,4	13	13

Total Tratamiento 1

	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo30
Prom	143,6	140,9	154,7	111,7	103,6	100,2
Ds	(27,3)	(25,8)	(27,6)	(24,3)	(26,8)	(26,1)
Cv	19,0	18,3	17,8	21,7	25,9	26,1
n	24	24	24	24	15	15

2. Tratamiento 2

Experimento 1

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	129,6	128,2	116,2	56,2	50,9	50
2	143,1	141,4	132,4	75,2	-	-
3	143,9	142,8	133,1	71,2	65,7	65,1
4	134,8	134,1	122,5	68,9	-	-
5	150,4	147,9	135,1	78	70,7	69,4
6	127,8	125,6	115,9	70,4	63,5	61,7
Prom	138,3	136,7	125,9	70	62,7	61,6
Ds	(8,9)	(8,8)	(8,8)	(7,5)	(8,4)	(8,3)
Cv	6,5	6,4	7	10,8	13,4	13,5

Experimento 2

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	217,8	213	203	146	-	-
2	186,1	179	170	117	106	97,6
3	191,6	184	173	111	99	89,8
4	145	138	127	79,6	72	66,1
5	141,2	134	131	96	-	-
6	123,8	118	108	64,2	57	51,1
Prom	167,6	161	152	102	83	76,2
Ds	(36,2)	(36,5)	(35,7)	(29)	(23)	(21,4)
Cv	21,6	22,7	23,5	28,4	28	28,1

Experimento 3

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	186,8	184,8	171,6	122	116	113,8
2	92,4	91,4	84,4	53,9	50,2	49,2
3	126	123,9	116,8	91,1	85,2	83,7
4	132,2	129,6	121,5	90,4	-	-
5	131	128,6	121,1	98	-	-
6	132,6	129,3	124,7	99,6	94,3	92,8
Prom	133,5	131,3	123,4	92,6	86,3	84,9
Ds	(30,3)	(30,1)	(27,9)	(22,2)	(27,2)	(26,9)
Cv	22,7	22,9	22,6	24	31,5	31,7

Experimento 4

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	124,4	123	114	80,3	-	-
2	130,9	129	123	88,4	86	83,3
3	139,3	137	130	89,4	-	-
4	153,2	151	145	112	108	105,3
5	140,4	138	128	92	-	-
6	124,5	124	115	83,2	81	78,6
Prom	135,5	134	126	90,9	92	89,1
Ds	(11,1)	(10,5)	(11,3)	(11,1)	(15)	(14,3)
Cv	8,2	7,9	9	12,2	16	16

Total Tratamiento 2

Trat	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo30
Prom	143,7	140,7	131,7	88,9	80,3	77,2
Ds	(27,0)	(26,0)	(25,2)	(21,8)	(21,2)	(20,4)
Cv	18,8	18,5	19,1	24,5	26,4	26,4
n	24	24	24	24	15	15

3. Tratamiento 3

Experimento 1

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	139,5	138,5	129,5	73,9	66,7	64,9
2	126,5	125,4	115,4	62,3	-	-
3	162,3	161,6	149,9	81,4	-	-
4	149,5	148,2	138,3	83,3	75,7	73,9
5	126,8	125,5	115,9	56,5	51,2	50,3
6	123,2	122,6	111,9	65,4	59,6	58,5
Prom	138	137	126,8	70,5	63,3	61,9
Ds	(15,5)	(15,5)	(15,1)	(10,8)	(10,4)	(10)
Cv	11,2	11,3	11,9	15,3	16,5	16,1

Experimento 2

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	213,7	206	199	127	116	106,8
2	182,2	177	166	104	-	-
3	207,6	198	190	133	-	-
4	147,7	141	133	80,4	72	66,4
5	125,1	117	109	67,5	61	55,6
6	126,2	121	114	72,4	66	60,7
Prom	167,1	160	152	97,4	79	72,4
Ds	(39,6)	(39)	(38,8)	(28,2)	(25)	(23,4)
Cv	23,7	24,4	25,5	29	32	32,3

Experimento 3

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	104,3	102,4	95	69,6	65,4	64,3
2	196,3	192,7	182,9	136	129	127,1
3	128,2	124,8	115,8	94,8	79,4	78
4	126,1	123	113,9	80,9	75,9	74,6
5	126	122,6	115,4	85,7	-	-
6	122,9	119,9	111,1	78,5	-	-
Prom	134	130,9	122,4	90,9	87,4	86
Ds	(31,8)	(31,4)	(30,7)	(23,6)	(28,3)	(28)
Cv	23,7	24	25,1	26	32,4	32,6

Experimento 4

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	167,7	167	158	113	109	105,5
2	118,2	117	110	75,1	-	-
3	130,2	130	124	88,4	-	-
4	125,2	124	117	77,2	75	72,4
5	140,8	140	132	89,1	-	-
6	130,3	129	121	78,6	77	74,7
Prom	135,4	135	127	86,8	87	84,2
Ds	(17,5)	(17,7)	(17,1)	(13,9)	(19)	(18,5)
Cv	12,9	13,1	13,5	16	22	22

Total Tratamiento 3

Trat	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo30
Prom	143,6	140,6	131,9	86,4	78,4	75,6
Ds	(29,6)	(28,3)	(28,0)	(21,6)	(22,1)	(21,4)
Cv	20,6	20,1	21,2	25,0	28,1	28,3
n	24	24	24	24	15	15

4. Tratamiento 4

Experimento 1

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	157,3	156,1	143,7	81,9	-	-
2	125,5	124	114,5	67,5	59,2	57
3	130,5	129,3	120,7	71,1	62,9	60,9
4	154	152,6	141,4	84,1	77,2	75,7
5	120,2	119,1	109,7	66,1	57,5	53,5
6	144	143	132,1	81,8	-	-
Prom	138,6	137,4	127	75,4	64,2	61,8
Ds	(15,4)	(15,4)	(14,2)	(8,1)	(9,0)	(9,8)
Cv	11,1	11,2	11,2	10,7	13,9	15,8

Experimento 2

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	195,3	188	177	118	107	106,4
2	203,9	197	184	122	-	-
3	172	165	156	101	90	80,5
4	165,2	158	149	98,9	-	-
5	135,9	129	119	77,2	70	65,3
6	135,7	130	120	78,9	72	66,8
Prom	168	161	151	99,4	85	79,8
Ds	(28,7)	(28,5)	(27,7)	(18,8)	(17)	(19)
Cv	17,1	17,7	18,4	19	21	23,9

Experimento 3

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	179,3	177,5	170,9	134	127	125,5
2	106,9	105,4	95,3	64,4	61,4	60,6
3	123,7	121,6	112,2	80,4	-	-
4	164,4	162,2	151,6	108	102	100,2
5	99,7	96,5	90,8	65,2	61,7	60,7
6	131,2	128,7	118,8	82,3	-	-
Prom	134,2	132	123,3	89	88	86,8
Ds	(31,6)	(31,8)	(31,8)	(27)	(32,3)	(31,9)
Cv	23,6	24,1	25,8	30,3	36,6	36,7

Experimento 4

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	165	165	155	109	106	103,7
2	141,8	142	132	92,5	-	-
3	145	144	136	95,1	-	-
4	118,5	118	110	71,3	69	67,1
5	120	120	111	74,8	73	71,1
6	120,5	120	111	74,9	-	-
Prom	135,1	135	126	86,2	83	80,6
Ds	(18,7)	(18,8)	(18,5)	(14,9)	(20)	(20,1)
Cv	13,9	13,9	14,7	17,2	25	24,9

Total Tratamiento 4

Trat	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo30
Prom	144,0	141,5	131,7	87,5	79,7	77,0
Ds	(27,0)	(25,8)	(25,1)	(19,3)	(21,5)	(21,7)
Cv	18,7	18,2	19,1	22,1	27,0	28,2
n	24	24	24	24	15	15

ANEXO 3

Rendimientos por experimentos

Rendimiento porcentual del proceso para el conjunto de los cuatro tratamientos en cada uno de los experimentos.

Experimento 1

Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	TpolS	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	99,1	100	-	-	-	-
Salado	96,1	97,0	100	-	-	-
Ahumado	55,7	56,2	57,9	100	-	-
Tpo 15	48,8	49,2	50,8	87,6	100	-
Tpo30	47,4	47,8	49,3	85,2	97,2	100

Experimento 2

Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	TpolS	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	96,0	100	-	-	-	-
Salado	94,2	98,1	100	-	-	-
Ahumado	63,3	66,0	67,2	100	-	-
Tpo 15	54,1	56,4	57,4	85,4	100	-
Tpo30	50,5	52,6	53,6	79,7	93,3	100

Experimento 3

Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	TpolS	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	98,2	100	-	-	-	-
Salado	95,7	97,5	100	-	-	-
Ahumado	72,8	74,2	76,1	100	-	-
Tpo 15	69,6	70,9	72,7	95,6	100	-
Tpo30	68,5	69,7	71,5	94,0	98,3	100

Experimento 4

Proceso	Cong	Descong	Salado	Ahumado	TpolS	Tpo30
Cong	100	-	-	-	-	-
Descong	99,3	100	-	-	-	-
Salado	97,0	97,7	100	-	-	-
Ahumado	69,5	70,0	71,6	100	-	-
Tpo 15	68,4	68,9	70,5	98,4	100	-
Tpo 30	66,7	67,2	68,7	96,0	97,5	100

ANEXO 4

Rendimiento del proceso ordenado por tratamiento.

Los cuadros que siguen a continuación corresponden a los rendimientos de cada uno de los filetes en las distintas etapas de la elaboración, de tratamientos y experimentos, similar al anexo 2 solo que en éste caso están expresados en base a porcentaje tomando como 100% el peso de los filetes congelados.

1. Tratamiento 1

Experimento 1							Experimento 2						
n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30	n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	99,2	110,2	65,9	56,5	53,5	1	100	95,3	105	75,8	-	-
2	100	99,2	109,8	66,4	-	-	2	100	95,6	105	74,4	67	63,8
3	100	99,1	108,8	73,2	67,5	66	3	100	95,7	106	71,2	-	-
4	100	99,3	110,2	66,5	-	-	4	100	96,8	107	71	64	59,4
5	100	99	110,5	62,9	56,2	54,7	5	100	96,3	106	76,6	70	66,6
6	100	99,1	109,2	63,9	57,5	55,8	6	100	97,5	107	79	73	69,7
Prom	100	99,1	109,8	66,5	59,4	57,5	Prom	100	96,2	106	74,7	69	64,9
Ds Cv	0	(0,1)	(0,6)	(3,6)	(5,4)	(5,7)	Ds	0	(0,8)	(0,9)	(3,1)	(3,8)	(4,4)
	0	0,1	0,6	5,4	9,1	10	Cv	0	0,8	0,9	4,2	5,5	6,7

Experimento 3							Experimento 4						
n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30	n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	98,8	109,2	86,5	-	-	1	100	99,4	108	84,9	83	81,4
2	100	98,8	106,2	89,7	-	-	2	100	99,3	108	81,3	-	-
3	100	99,1	106,2	89,9	85,9	84,1	3	100	98,9	108	83,1	-	-
4	100	98,1	108,4	86,5	81,6	80,2	4	100	98,9	108	82,2	80	77,6
5	100	97,1	108,6	85,9	81,6	80,5	5	100	99	108	83,3	-	-
6	100	97,5	107	86,6	81,6	80,1	6	100	99,8	111	82	80	78,6
Prom	100	98,2	107,6	87,5	82,7	81,2	Prom	100	99,2	109	82,8	81	79,2
Ds Cv	0	(0,8)	(1,3)	(1,8)	(2,2)	(1,9)	Ds	0	(0,3)	(1,2)	(1,3)	(1,8)	(2)
	0	0,8	1,2	2	2,6	2,4	Cv	0	0,3	1,1	1,5	2,2	2,5

Total Tratamiento 1

	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
Porcentaje	100	98,2	107,9	77,9	72,4	70,1
Ds	0	(1,4)	(1,8)	(8,6)	(10,4)	(10,9)
Cv	0	1,4	1,7	11,0	14,4	15,5
n	24	24	24	24	15	15

2. Tratamiento 2

Experimento 1							Experimento 2						
n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30	n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	98,9	89,7	43,4	39,3	38,6	1	100	97,8	93,3	67,1	-	-
2	100	98,8	92,5	52,6	-	-	2	100	96,2	91,5	63	57	52,4
3	100	99,2	92,5	49,5	45,7	45,2	3	100	96,2	90	57,8	52	46,9
4	100	99,5	90,9	51,1	-	-	4	100	95,2	87,9	54,9	50	45,6
5	100	98,3	89,8	51,9	47	46,1	5	100	94,8	92,4	68	-	-
6	100	98,3	90,7	55,1	49,7	48,3	6	100	95,4	87,4	51,9	46	41,3
Prom	100	98,8	91	50,6	45,4	44,6	Prom	100	95,9	90,4	60,4	51	46,5
Ds	0	(0,5)	(1,3)	(4)	(4,4)	(4,2)	Ds	0	(1)	(2,4)	(6,6)	(4,7)	(4,6)
Cv	0	0,5	1,4	7,9	9,7	9,4	Cv	0	1,1	2,7	11	9,3	9,9

Experimento 3							Experimento 4						
n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30	n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	98,9	91,9	65,5	61,8	60,9	1	100	99,2	91,6	64,5	-	-
2	100	98,9	91,3	58,3	54,3	53,2	2	100	98,9	93,9	67,5	65	63,6
3	100	98,3	92,7	72,3	67,6	66,4	3	100	98,6	93,2	64,2	-	-
4	100	98	91,9	68,4	-	-	4	100	98,6	94,4	73	71	68,7
5	100	98,2	92,4	74,8	-	-	5	100	98,1	91,4	65,5	-	-
6	100	97,5	94	75,1	71,1	70	6	100	99,4	92,4	66,8	65	63,1
Prom	100	98,3	92,4	69,1	63,7	62,6	Prom	100	98,8	92,8	66,9	67	65,2
Ds	0	(0,5)	(0,9)	(6,5)	(7,3)	(7,3)	Ds	0	(0,4)	(1,2)	(3,2)	(3,3)	(3,1)
Cv	0	0,6	1	9,4	11,5	11,6	Cv	0	0,5	1,3	4,8	4,9	4,8

Total Tratamiento 2						
	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo30
Porcentaje	100	98,0	91,7	61,8	56,1	54,0
Ds	0	(1,4)	(1,8)	(8,8)	(10,2)	(10,5)
Cv	0	1,4	1,9	14,3	18,2	19,5
n	24	24	24	24	15	15

3. Tratamiento 3

Experimento 1

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	100	99,3	92,8	53	47,8	46,5
2	100	99,1	91,2	49,2	-	-
3	100	99,6	92,4	50,2	-	-
4	100	99,1	92,5	55,7	50,6	49,4
5	100	99	91,4	44,6	40,4	39,7
6	100	99,5	90,8	53,1	48,4	47,5
Prom	100	99,3	91,9	51	46,8	45,8
Ds	0	(0,2)	(0,8)	(3,9)	(4,5)	(4,2)
Cv	0	0,2	0,9	7,6	9,5	9,3

Experimento 2

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	96,4	93	59,5	54	50
2	100	97,3	91,1	57,1	-	-
3	100	95,6	91,5	63,9	-	-
4	100	95,4	90,3	54,4	49	45
5	100	93,8	87	54	48	44,4
6	100	95,7	90,1	57,4	52	48,1
Prom	100	95,7	90,5	57,7	51	46,9
Ds	0	(1,2)	(2)	(3,7)	(2,7)	(2,6)
Cv	0	1,2	2,2	6,3	5,3	5,6

Experimento 3

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	100	98,2	91,1	66,7	62,7	61,6
2	100	98,2	93,2	69,3	65,7	64,7
3	100	97,3	90,3	73,9	61,9	60,8
4	100	97,5	90,3	64,2	60,2	59,2
5	100	97,3	91,6	68	-	-
6	100	97,6	90,4	63,9	-	-
Prom	100	97,7	91,1	67,7	62,6	61,6
Ds	0	(0,4)	(1,1)	(3,7)	(2,3)	(2,3)
Cv	0	0,4	1,2	5,5	3,7	3,8

Experimento 4

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	99,6	94,3	67,1	65	62,9
2	100	98,6	92,7	63,5	-	-
3	100	99,8	94,9	67,9	-	-
4	100	99,3	93,1	61,7	60	57,8
5	100	99,4	93,7	63,3	-	-
6	100	99,3	92,9	60,3	59	57,3
Prom	100	99,3	93,6	64	61	59,4
Ds	0	(0,4)	(0,9)	(3)	(3,3)	(3,1)
Cv	0	0,4	0,9	4,7	5,4	5,2

Total Tratamiento 3

	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo30
Porcentaje	100	98,0	91,8	60,1	54,9	53,0
Ds	0	(1,6)	(1,7)	(7,3)	(7,6)	(8,0)
Cv	0	1,7	1,8	12,2	13,8	15,0
n	24	24	24	24	15	15

5. Tratamiento 4

Experimento 1

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	100	99,2	91,4	52,1	-	-
2	100	98,8	91,2	53,8	47,2	45,4
3	100	99,1	92,5	54,5	48,2	46,7
4	100	99,1	91,8	54,6	50,1	49,2
5	100	99,1	91,3	55	47,8	44,5
6	100	99,3	91,7	56,8	-	-
Prom	100	99,1	91,6	54,5	48,3	46,4
Ds	0	(0,2)	(0,5)	(1,5)	(1,3)	(2,6)
Cv	0	0,2	0,5	2,8	2,6	43

Experimento 2

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	96,4	90,8	60,6	55	54,5
2	100	96,7	90,2	59,7	-	-
3	100	95,9	90,6	58,8	52	46,8
4	100	95,5	90,1	59,9	-	-
5	100	94,8	87,2	56,8	52	48,1
6	100	95,7	88,2	58,1	53	49,2
Prom	100	95,8	89,5	59	53	49,6
Ds	0	(0,6)	(1,5)	(1,4)	(1,4)	(3,4)
Cv	0	0,7	1,6	2,3	2,6	6,8

Experimento 3

n	Cong	Descong	Salado	Ahumado	Tpo 15	Tpo 30
1	100	99	95,3	74,6	70,9	70
2	100	98,6	89,1	60,2	57,4	56,7
3	100	98,3	90,7	65	-	-
4	100	98,7	92,2	65,6	62	60,9
5	100	96,8	91,1	65,4	61,9	60,9
6	100	98,1	90,5	62,7	-	-
Prom	100	98,2	91,5	65,6	63	62,1
Ds	0	(0,8)	(2,1)	(4,9)	(5,6)	(5,6)
Cv	0	0,8	2,3	7,4	8,9	9

Experimento 4

n	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
1	100	99,8	94	65,9	64	62,8
2	100	99,8	93,2	65,2	-	-
3	100	99,6	93,8	65,6	-	-
4	100	99,7	92,5	60,2	58	56,6
5	100	99,7	92,4	62,3	61	59,3
6	100	99,5	92	62,2	-	-
Prom	100	99,7	93	63,6	61	59,6
Ds	0	(0,1)	(0,8)	(2,3)	(3)	(3,1)
Cv	0	0,1	0,9	3,7	5	5,2

Total Tratamiento 4

	Cong	Descong	Salada	Ahumada	Tpo 15	Tpo 30
Porcentaje	100	98,2	91,4	60,7	56,0	54,1
Ds	0	(1,6)	(1,8)	(5,2)	(6,9)	(7,7)
Cv	0	1,6	2,0	8,5	12,4	14,2
n	24	24	24	24	15	15

ANEXO 5

Análisis estadísticos de los rendimientos durante el proceso.

1. Análisis estadístico de la etapa de salazón

	T1	T2	T3	T4
	110,2	89,7	92,8	91,4
	109,8	92,5	91,2	91,2
	108,8	92,5	92,4	92,5
	110,2	90,9	92,5	91,8
	110,5	89,8	91,4	91,3
	109,2	90,7	90,8	91,7
	104,5	93,3	93,0	90,8
	104,9	91,5	91,1	90,2
	105,5	90,0	91,5	90,6
	106,9	87,9	90,3	90,1
	106,0	92,4	87,0	87,2
	106,6	87,4	90,1	88,2
	109,2	91,9	91,1	95,3
	106,2	91,3	93,2	89,1
	106,2	92,7	90,3	90,7
	108,4	91,9	90,3	92,2
	108,6	92,4	91,6	91,1
	107,0	94,0	90,4	90,5
	108,2	91,6	94,3	94,0
	108,3	93,9	92,7	93,2
	108,2	93,2	94,9	93,8
	108,4	94,4	93,1	92,5
	107,5	91,4	93,7	92,4
	110,9	92,4	92,9	92,0
Promedio	107,9	91,7	91,8	91,4
Ds	(1,8)	(1,8)	(1,7)	(1,8)
Cv	1,7	1,9	1,8	2,0
n	24	24	24	24

Source	Suma de cuadrados	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	4791,43	3	1597,14	513,29	2,76
Error	286,27	92	3,11161		
Total	5077,7	95			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
4	24	91,41	X
2	24	91,65	X
3	24	91,78	X
1	24	107,93	X

2. Análisis estadístico de la etapa de ahumado

	T1	T2	T3	T4
	65,9	43,4	53,0	52,1
	66,4	52,6	49,2	53,8
	73,2	49,5	50,2	54,5
	66,5	51,1	55,7	54,6
	62,9	51,9	44,6	55,0
	63,9	55,1	53,1	56,8
	75,8	67,1	59,5	60,6
	74,4	63,0	57,1	59,7
	71,2	57,8	63,9	58,8
	71,0	54,9	54,4	59,9
	76,6	68,0	54,0	56,8
	79,0	51,9	57,4	58,1
	86,5	65,5	66,7	74,6
	89,7	58,3	69,3	60,2
	89,9	72,3	73,9	65,0
	86,5	68,4	64,2	65,6
	85,9	74,8	68,0	65,4
	86,6	75,1	63,9	62,7
	84,9	64,5	67,1	65,9
	81,3	67,5	63,5	65,2
	83,1	64,2	67,9	65,6
	82,2	73,0	61,7	60,2
	83,3	65,5	63,3	62,3
	82,0	66,8	60,3	62,2
Promedio	77,9	61,8	60,1	60,7
Ds	(8,6)	(8,8)	(7,3)	(5,2)
Cv	11,0	14,3	12,2	8,5
n	24	24	24	24

Source	Suma de cuadrados	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	5257,41	3	1752,47	30,34	2,76
Error	5314,63	92	57,7678		
Total	10572	95			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
3	24	60,08	X
4	24	60,65	X
2	24	61,76	X
1	24	77,86	X

3. Análisis estadístico de la etapa de almacenaje a los 15 días.

	T1	T2	T3	T4
	56,5	39,3	47,8	47,2
	67,5	45,7	50,6	48,2
	56,2	47,0	40,4	50,1
	57,5	49,7	48,4	60,7
	67,1	57,0	54,1	54,9
	64,2	51,6	48,9	52,2
	70,0	49,5	48,4	51,8
	73,0	45,6	51,9	52,9
	85,9	61,8	62,7	70,9
	81,6	54,3	65,7	57,4
	81,6	67,6	61,9	62,0
	81,6	71,1	60,2	61,9
	83,0	65,4	64,8	64,2
	79,7	70,8	59,7	58,2
	80,2	64,8	58,7	60,7
Promedio	72,4	56,1	54,9	56,9
Ds	(10,4)	(10,2)	(7,6)	(6,6)
Cv	14,4	18,2	13,8	11,7
n	15	15	15	15

Source	Suma de cuadrados	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	3055,11	3	1018,37	12,96	2,84
Error	4400,21	56	78,58		
Total	7455,32	59			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
3	15	54,95	X
2	15	56,08	X
4	15	56,89	X
1	15	72,37	X

4. Análisis estadístico de la etapa de almacenaje a los 30 días.

	T1	T2	T3	T4
	53,5	38,6	46,5	45,4
	66,0	45,2	49,4	46,7
	54,7	46,1	39,7	49,2
	55,8	48,3	47,5	59,5
	63,8	52,4	50,0	54,5
	59,4	46,9	45,0	46,8
	66,6	45,6	44,4	48,1
	69,7	41,3	48,1	49,2
	84,1	60,9	61,6	70,0
	80,2	53,2	64,7	56,7
	80,5	66,4	60,8	60,9
	80,1	70,0	59,2	60,9
	81,4	63,6	62,9	62,8
	77,6	68,7	57,8	56,6
	78,6	63,1	57,3	59,3
Promedio	70,1	54,0	53,0	55,1
Ds	(10,9)	(10,5)	(8,0)	(7,3)
Cv	15,5	19,5	15,0	13,2
n	15	15	15	15

Source	Suma de cuadrados	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	2947,2	3	982,4	11,38	2,84
Error	4832,24	56	86,29		
Total	7779,44	59			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
3	15	52,99	X
2	15	54,02	X
4	15	55,11	X
1	15	70,13	X

ANEXO 6

Análisis físicos.

Cuadro 1. Valores de pH tanto inicial como final de la salmuera para cada tratamiento en cada uno de los experimentos.

Exp	T1		T2		T3		T4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
E1	8,8	6,1	1,5	3,1	1,6	3,3	1,4	3,0
E2	8,4	6,4	1,4	2,9	1,6	3,1	1,4	2,7
E3	6,6	6,5	1,5	2,9	1,6	3,1	1,4	2,7
E4	6,7	6,5	2,1	3,3	2,2	3,4	2,0	3,1
Prom	7,6	6,4	1,6	3,0	1,7	3,2	1,5	2,9
Ds	(1,1)	(0,1)	(0,3)	(0,2)	(0,3)	(0,2)	(0,3)	(0,2)
Cv	14,7	23	18,9	7,0	17,1	4,7	19,6	6,1

Inicial = Previo a la salazón de los filetes; Final = Posterior a la salazón de los filetes.

Cuadro 2. Valores de pH de la carne antes del proceso de salazón y del producto separado por tratamientos tanto al tiempo 0 como al 30 de almacenaje.

Experimentos	Control	T1		T2		T3		T4	
		Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
E1	6,7	6,3	6,6	4,7	4,6	4,7	4,7	4,6	4,8
E2	6,8	6,3	6,7	4,9	4,8	4,4	4,7	4,5	4,7
E3	6,8	6,4	6,2	4,6	4,7	4,6	4,9	4,4	5
E4	6,7	6,3	6,2	4,5	4,6	4,6	4,6	4,8	4,5
Prom	6,8	6,3	6,4	4,7	4,7	4,6	4,7	4,6	4,7
Ds	(0,0)	(0,1)	(0,3)	(0,2)	(0,1)	(0,1)	(0,1)	(0,2)	(0,2)
Cv	0,6	1,2	43	3,4	1,6	2,3	2,2	3,4	4,4

Control = pH de los filetes sin tratar (König 1996) ; Tpo 0 = Producto recién terminado; Tpo 30 = Producto a los 30 días de almacenaje.

Cuadro 3. Valores de concentración de sal en porcentaje de peso con respecto al total del producto para cada tratamiento en cada uno de los experimentos y sus Promedios.

	T1	T2	T3	T4
E1	6,2	5,4	5,9	5,7
E2	6,2	7,2	5,8	5,4
E3	6,4	4,9	4,4	5,8
E4	5,0	5,1	4,7	4,8
Prom	5,9	5,6	5,2	5,4
Ds	(0,6)	(1,1)	(0,8)	(0,4)
Cv	10,4	19,0	14,7	8,3

Cuadro 4. Valores de porcentaje de humedad con respecto al peso total del producto para cada tratamiento en cada uno de los experimentos y sus Promedios, Desviación estándar y Coeficiente de Variación.

	T1		T2		T3		T4	
	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
E1	63,5	49,3	51,9	49,0	51,6	48,2	54,3	52,7
E2	65,8	66,6	57,0	52,7	62,7	52,0	62,5	54,4
E3	65,4	69,5	67,4	62,5	64,7	64,9	61,5	59,5
E4	66,8	66,6	61,8	59,2	58,3	55,0	60,0	57,2
Prom	65,4	63,0	59,5	55,9	59,3	55,0	59,6	56,0
Ds	(1,4)	(9,2)	(6,6)	(6,1)	(5,8)	(7,1)	(3,7)	(3,0)
Cv	2,1	14,6	11,1	11,0	9,8	13,0	6,2	5,3

ANEXO 7

Fuerza de cizalla.

Valores de fuerza de cizalla en el producto a los tiempos 0 y 30 de cada tratamiento para los cuatro experimentos y sus valores Promedio, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación.

1. Experimento 1

	T1		T2		T3		T4	
	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
	2,9	2,9	5,3	9,0	7,5	5,1	7,3	6,3
	4,7	1,5	7,2	8,2	6,2	4,9	8,1	5,3
	4,1	3,6	5,5	8,7	7,0	4,5	8,2	6,3
	2,9	3,7	4,9	6,9	5,5	3,0	7,6	8,0
	6,3	2,2	5,2	8,4	8,1	4,0	8,0	5,9
	2,9	3,8	4,3	7,5	5,5	6,8	8,3	4,9
	5,2	1,5	5,1	10,0	6,9	6,3	8,2	5,9
	2,1	8,5	6,3	6,4	5,5	6,1	5,6	4,7
	2,7	5,4	3,7	6,8	10,0	6,7	5,3	7,6
	2,0	2,9	7,4	6,9	6,5	6,1	4,4	8,2
	2,9	2,9	5,9	7,3	7,6	7,0	6,6	7,1
	2,3	3,0	5,2	7,6	7,2	6,4	4,8	5,2
	4,2	2,9	6,3	7,7	6,5	6,8	5,4	6,4
	5,7	7,5	6,3	6,3	6,3	6,8	9,0	5,3
	5,5	5,7	6,8	10,0	6,4	7,1	6,4	5,9
Prom	3,8	3,8	5,7	7,8	6,8	5,8	6,9	6,2
Ds	(1,4)	(2,1)	(1,0)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,5)	(1,1)
Cv	38,1	53,4	18,5	15,2	17,1	21,5	21,4	18,0

2. Experimento 2

	T1		T2		T3		T4	
	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
	10,0	0,6	3,6	5,8	5,5	9,7	6,2	9,5
	8,7	0,7	4,3	6,2	2,9	9,9	5,5	8,5
	3,0	0,7	2,3	6,5	3,5	9,8	6,0	8,2
	1,5	0,7	3,9	5,9	5,7	9,9	4,7	8,2
	2,7	0,4	3,1	6,4	4,5	9,9	5,9	9,0
	2,7	0,7	2,9	7,8	6,3	9,1	6,1	8,6
	2,7	1,5	2,7	7,9	7,1	8,5	7,2	8,5
	1,8	7,5	2,8	7,4	6,4	8,6	5,5	8,7
	1,6	2,4	2,7	7,2	6,6	8,1	4,4	5,8
	1,6	0,5	4,2	7,7	6,0	8,9	5,0	6,3
	5,7	0,7	3,7	7,8	8,4	10,0	6,1	7,8
	2,9	10,0	4,1	8,4	7,2	9,7	5,3	7,8
	4,4	10,0	7,3	8,4	7,4	8,4	5,8	7,8
	1,7	0,6	6,3	5,9	6,6	10,0	7,0	10,0
	10,0	8,5	4,3	6,0	9,5	5,9	4,3	7,3
Prom	4,1	3,0	3,9	7,0	6,2	9,1	5,7	8,1
Ds	(3,1)	(3,8)	(1,4)	(1,0)	(1,7)	(1,1)	(0,8)	(1,1)
Cv	75,9	125,7	35,4	13,7	27,5	12,2	14,9	13,4

3. Experimentos

	T1		T2		T3		T4	
	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
	1,1	4,2	4,6	6,2	4,6	6,4	3,9	3,5
	1,2	4,9	4,6	6,2	3,9	7,3	5,5	6,0
	5,1	4,7	4,9	4,7	4,9	6,2	8,8	4,0
	7,5	2,8	4,9	3,5	5,0	8,5	6,0	2,8
	6,3	4,0	5,1	4,2	5,5	8,9	4,9	3,5
	7,8	5,9	5,3	5,2	4,8	5,9	4,5	5,3
	5,1	3,0	5,9	6,3	4,8	4,7	7,0	3,8
	4,0	1,2	8,9	7,0	5,6	3,6	1,4	3,2
	1,8	4,8	5,4	6,9	4,8	4,0	4,4	4,0
	1,9	4,9	5,3	4,2	5,4	4,4	5,8	3,1
	1,5	6,0	5,1	5,5	6,6	6,0	3,9	3,0
	5,2	4,2	3,0	5,6	7,0	7,6	4,7	5,2
	4,4	1,0	4,1	5,6	6,4	5,9	5,2	1,5
	2,1	1,0	2,7	4,9	4,6	9,3	4,9	2,2
	6,9	1,0	5,4	3,8	5,6	9,2	3,8	6,3
Prom	4,1	3,6	5,0	5,3	5,3	6,5	5,0	3,8
Ds	(2,4)	(1,8)	(1,4)	(1,1)	(0,8)	(1,9)	(1,6)	(1,4)
Cv	58,1	50,2	27,6	20,5	16,0	29,0	33,0	35,5

4. Experimento 4

	T1		T2		T3		T4	
	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
	6,5	2,1	6,5	5,8	5,4	6,0	8,4	7,4
	5,4	1,5	8,9	6,7	6,0	6,8	8,9	8,0
	2,8	1,8	8,8	6,4	4,5	4,5	5,5	6,9
	1,6	1,4	6,4	6,0	5,1	4,9	2,8	7,1
	1,9	3,4	5,5	6,6	5,5	5,6	4,9	5,1
	1,5	1,4	5,7	5,5	4,5	8,0	5,5	6,2
	1,5	1,6	8,4	6,1	7,0	4,8	5,0	5,2
	1,5	4,5	6,9	7,0	5,7	7,0	5,2	7,5
	1,7	3,2	7,9	6,5	7,0	8,0	4,3	5,9
	1,7	3,4	5,0	5,2	8,0	7,5	4,9	5,0
	1,4	2,7	9,2	5,8	8,5	7,0	3,4	7,5
	1,0	2,6	9,5	7,2	6,5	5,8	4,5	7,8
	6,0	2,3	8,7	5,4	6,5	6,2	4,4	9,5
	8,0	3,4	6,2	5,2	7,0	8,4	5,3	6,5
	4,4	3,0	6,8	4,8	5,0	10,0	7,8	9,5
Prom	3,1	2,6	7,4	6,0	6,1	6,7	5,4	7,0
Ds	(2,3)	(0,9)	(1,5)	(0,7)	(1,2)	(1,5)	(1,7)	(1,4)
Cv	73,3	36,4	20,2	11,9	19,7	22,7	32,0	20,1

Total de los 4 experimentos

	T1		T2		T3		T4	
	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30	Tpo 0	Tpo 30
Prom	3,8	3,2	5,5	6,5	6,1	7,0	5,7	6,3
Ds	(2,3)	(2,4)	(1,8)	(1,4)	(1,4)	(1,9)	(1,6)	(2,0)
Cv	62,3	73,2	33,3	21,0	22,2	27,0	27,8	31,9

ANEXO 8

Análisis estadístico de fuerza de cizalla.

1. Tiempo 0

T1	T2	T3	T4
2,9	5,3	7,5	7,3
4,7	7,2	6,2	8,1
4,1	5,5	7,0	8,2
2,9	4,9	5,5	7,6
6,3	5,2	8,1	8,0
2,9	4,3	5,5	8,3
5,2	5,1	6,9	8,2
2,1	6,3	5,5	5,6
2,7	3,7	10,0	5,3
2,0	7,4	6,5	4,4
2,9	5,9	7,6	6,6
2,3	5,2	7,2	4,8
4,2	6,3	6,5	5,4
5,7	6,3	6,3	9,0
5,5	6,8	6,4	6,4
10,0	3,6	5,5	6,2
8,7	4,3	2,9	5,5
3,0	2,3	3,5	6,0
1,5	3,9	5,7	4,7
2,7	3,1	4,5	5,9
2,7	2,9	6,3	6,1
2,7	2,7	7,1	7,2
1,8	2,8	6,4	5,5
1,6	2,7	6,6	4,4
1,6	4,2	6,0	5,0
5,7	3,7	8,4	6,1
2,9	4,1	7,2	5,3
4,4	7,3	7,4	5,8
1,7	6,3	6,6	7,0
10,0	4,3	9,5	4,3
1,1	4,6	4,6	3,9
1,2	4,6	3,9	5,5
5,1	4,9	4,9	8,8
7,5	4,9	5,0	6,0
6,3	5,1	5,5	4,9
7,8	5,3	4,8	4,5
5,1	5,9	4,8	7,0

	4,0	8,9	5,6	1,4
	1,8	5,4	4,8	4,4
	1,9	5,3	5,4	5,8
	1,5	5,1	6,6	3,9
	5,2	3,0	7,0	4,7
	4,4	4,1	6,4	5,2
	2,1	2,7	4,6	4,9
	6,9	5,4	5,6	3,8
	6,5	6,5	5,4	8,4
	5,4	8,9	6,0	8,9
	2,8	8,8	4,5	5,5
	1,6	6,4	5,1	2,8
	1,9	5,5	5,5	4,9
	1,5	5,7	4,5	5,5
	1,5	8,4	7,0	5,0
	1,5	6,9	5,7	5,2
	1,7	7,9	7,0	4,3
	1,7	5,0	8,0	4,9
	1,4	9,2	8,5	3,4
	1,0	9,5	6,5	4,5
	6,0	8,7	6,5	4,4
	8,0	6,2	7,0	5,3
	4,4	6,8	5,0	7,8
Prom	3,8	5,5	6,1	5,7
Ds	(23)	(1,8)	(1,4)	(1,6)
Cv	62,1	33,1	22,2	27,8
n	60	60	60	60

Source	Suma de cuadrados	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab
5%					
Tratamientos	195,119	3	65,0398	19,75	2,68
Error	777,11	236	3,29284		
Total	972,23	239			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
1	60	3,77	X
2	60	5,48667	X
4	60	5,72833	X
3	60	6,13333	X

2. Tiempo 30

T1	T2	T3	T4
2,9	9,0	5,1	6,3
1,5	8,2	4,9	5,3
3,6	8,7	4,5	6,3
3,7	6,9	3,0	8,0
2,2	8,4	4,0	5,9
3,8	7,5	6,8	4,9
1,5	10,0	6,3	5,9
8,5	6,4	6,1	4,7
5,4	6,8	6,7	7,6
2,9	6,9	6,1	8,2
2,9	7,3	7,0	7,1
3,0	7,6	6,4	5,2
2,9	7,7	6,8	6,4
7,5	6,3	6,8	5,3
5,7	10,0	7,1	5,9
0,6	5,8	9,7	9,5
0,7	6,2	9,9	8,5
0,7	6,5	9,8	8,2
0,7	5,9	9,9	8,2
0,4	6,4	9,9	9,0
0,7	7,8	9,1	8,6
1,5	7,9	8,5	8,5
7,5	7,4	8,6	8,7
2,4	7,2	8,1	5,8
0,5	7,7	8,9	6,3
0,7	7,8	10,0	7,8
10,0	8,4	9,7	7,8
10,0	8,4	8,4	7,8
0,6	5,9	10,0	10,0
8,5	6,0	5,9	7,3
4,2	6,2	6,4	3,5
4,9	6,2	7,3	6,0
4,7	4,7	6,2	4,0
2,8	3,5	8,5	2,8
4,0	4,2	8,9	3,5
5,9	5,2	5,9	5,3
3,0	6,3	4,7	3,8
U	7,0	3,6	3,2
4,8	6,9	4,0	4,0
4,9	4,2	4,4	3,1
6,0	5,5	6,0	3,0

	4,2	5,6	7,6	5,2
	1,0	5,6	5,9	1,5
	1,0	4,9	9,3	2,2
	1,0	3,8	9,2	6,3
	2,1	5,8	6,0	7,4
	1,5	6,7	6,8	8,0
	1,8	6,4	4,5	6,9
	1,4	6,0	4,9	7,1
	3,4	6,6	5,6	5,1
	1,4	5,5	8,0	6,2
	1,6	6,1	4,8	5,2
	4,5	7,0	7,0	7,5
	3,2	6,5	8,0	5,9
	3,4	5,2	7,5	5,0
	2,7	5,8	7,0	7,5
	2,6	7,2	5,8	7,8
	2,3	5,4	6,2	9,5
	3,4	5,2	8,4	6,5
	3,0	4,8	10,0	9,5
Prom	3,3	6,6	7,0	6,3
Ds	(2,4)	(1,4)	(1,9)	(2,0)
Cv	73,0	21,0	26,9	31,9
n	60	60	60	60

Source	Suma de cuadrados	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	528,566	3	176,198	46,49	2,68
Error	894,307	236	3,78944		
Total	1422,87	239			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
1	60	3,25667	X
4	60	6,29167	X
2	60	6,55	XX
3	60	7,04	X

ANEXO 9

Análisis sensorial.

1. Ficha utilizada para calificar el producto.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Carnes.					
Ficha de evaluación del Producto					
Nombre:					
Fecha :					
<p>Observe atentamente, Deguste y Califique en el orden dado, los diferentes atributos a evaluar, seleccionando a su parecer (Ej : satisfactorio) y otorgando un Puntaje dentro de los rangos establecidos (Ej: 6-4 pts). Si desea realizar un comentario sobre el atributo calificado, por favor use el espacio "observaciones".</p>					
Nº de muestra/ Puntaje					
1 Color	Optimo (9-7 pts) Típico, Natural, Agradable.				
	Satisfactorio (6-4 Ptos) Aceptable, algo claro u oscuro.				
	Defectuoso (3-1Ptos) Atípico, desuniforme, Alterado.				
Observaciones					
Nº de muestra/ Puntaje					
2 Olor	Optimo (9-7 pts) Típico, Natural, Agradable.				
	Satisfactorio (6-4 Ptos) Aceptable, algo extraño , atípico.				
	Defectuoso (3-1Ptos) Fuertemente extraño, desagradable, deteriorado.				
Observaciones					

		N° de muestra/ Puntaje			
3 Sabor	Optimo (9-7 ptos) Muy Agradable, Natural, Sabroso.				
	Satisfactorio (6-4 Ptos) Aceptable, Normal, levemente perjudicado.				
	Defectuoso (3-1 Ptos) Extraño, alterado, desagradable.				
Observaciones					
		N° de muestra/ Puntaje			
4 Textura	Optimo (9-7 ptos) Muy Agradable, Delicada, Suave.				
	Satisfactorio (6-4 Ptos) Aceptable, algo perjudicado, Mejorable.				
	Defectuoso (3-1 Ptos) Extraño, Deteriorada, desagradable.				
Observaciones					
Aceptación general del Producto					
		N° de muestra/ Puntaje			
5	Optimo, me agrada (9-7 ptos)				
	Satisfactorio, indiferente (6-4 Ptos)				
	Defectuoso, no me agrada (3-1 Ptos)				
Observaciones					

2. Calificación

En los cuadros siguientes se observa los puntajes otorgados por cada panelista a cada uno de los tratamientos en base a sus características organolépticas y de aceptación general al tiempo 0 y 30. Cabe destacar que cada experimento se consideró como una repetición.

2.1 Tratamiento 1

Exper N°	Panelista N°	Color		Olor		Sabor		Textura		Acept. Gral	
		0	30	0	30	0	30	0	30	0	30
1	1	6,0	4,0	5,5	6,0	4,8	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1	2	9,0	2,0	5,0	4,5	3,0	3,0	7,5	5,0	4,5	2,0
1	3	5,0	3,0	7,0	3,0	6,0	1,0	7,0	6,0	7,0	2,0
1	4	7,0	3,0	4,0	3,0	1,0	1,5	2,0	5,0	2,0	1,0
1	5	8,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0
1	6	6,0	7,0	7,0	6,0	5,0	7,0	6,0	8,0	5,0	7,0
1	7	8,0	5,0	8,0	2,0	7,0	4,0	8,0	5,0	8,0	4,0
2	1	8,0	6,0	9,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	8,0	7,0
2	2	8,0	7,0	9,0	8,0	7,0	7,0	3,0	6,0	8,0	7,0
2	3	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0
2	4	9,0	8,0	9,0	8,0	8,5	3,0	9,0	3,0	8,0	2,0
2	5	5,0	6,0	8,0	7,0	5,0	6,0	7,0	6,0	7,0	7,0
2	6	6,0	4,0	8,0	7,0	8,0	8,0	7,0	6,0	8,0	5,0
2	7	7,0	5,0	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	9,0	9,0	8,0
3	1	7,0	7,0	8,0	8,0	5,0	6,0	6,0	8,0	4,0	7,0
3	2	5,0	5,0	7,0	7,0	6,0	5,0	7,0	6,0	7,0	5,0
3	3	7,0	6,0	7,0	7,0	6,0	8,0	7,0	6,0	8,0	7,0
3	4	9,0	5,0	5,0	8,0	3,0	3,0	7,5	6,0	4,5	3,0
3	5	7,0	8,0	4,0	7,0	1,0	5,0	2,0	8,0	2,0	5,0
3	6	6,0	3,0	5,5	6,0	4,8	4,0	4,0	3,0	4,0	3,5
3	7	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0
4	1	8,0	7,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	4,0	6,0	3,0
4	2	8,0	6,5	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0
4	3	9,0	6,0	9,0	6,0	9,0	7,0	9,0	6,0	9,0	7,0
4	4	6,0	4,0	7,0	7,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0
4	5	6,0	4,5	7,0	7,0	3,0	3,0	8,0	4,0	3,0	3,0
4	6	6,0	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0
4	7	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	8,0	6,0	8,0	8,0
	Prom	7,1	5,6	6,9	6,5	5,7	5,4	6,3	5,9	6,2	5,2
	Ds	(1,3)	(1,8)	(1,5)	(1,7)	(2,1)	(2,1)	(1,9)	(1,6)	(2)	(2,1)
	Cv	17,7	31,6	21,6	25,8	36,6	39,6	30,3	26,2	32,6	41,1

Exper N° = Experimento número.

2.2 Tratamiento 2

Exper N°	Panelista N°	Color		Olor		Sabor		Textura		Acept. Gral	
		0	30	0	30	0	30	0	30	0	30
1	1	5,5	7,0	5,5	7,0	4,5	4,0	5,0	3,0	4,5	5,0
1	2	9,0	3,0	5,0	4,0	3,0	5,0	7,5	4,0	4,0	4,0
1	3	6,0	4,0	5,0	4,0	3,0	3,0	6,0	4,0	3,0	4,0
1	4	7,0	7,0	5,0	5,0	6,0	7,0	6,0	4,0	6,0	5,0
1	5	5,0	7,0	8,0	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
1	6	6,0	4,0	7,0	8,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	5,0
1	7	7,0	5,0	7,0	6,0	8,0	6,0	7,0	7,0	8,0	6,0
2	1	8,0	7,0	6,0	7,0	4,0	7,0	7,0	4,0	3,0	8,0
2	2	3,0	5,0	4,0	8,0	7,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0
2	3	5,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0
2	4	9,0	6,0	7,0	8,0	7,5	4,0	8,0	5,0	8,0	5,0
2	5	4,0	6,0	7,0	6,0	5,0	7,0	5,0	7,0	5,0	8,0
2	6	5,0	5,0	6,0	8,0	7,0	8,0	6,0	5,0	6,0	5,0
2	7	4,0	7,0	7,0	7,0	3,0	6,0	7,0	5,0	6,0	7,0
3	1	8,0	8,0	8,0	8,0	5,0	8,0	7,0	7,0	5,0	8,0
3	2	7,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0
3	3	5,0	7,0	6,0	6,0	8,0	6,0	8,0	7,0	5,0	8,0
3	4	9,0	8,0	5,0	8,0	3,0	5,0	7,5	6,0	4,0	7,0
3	5	6,0	8,0	5,0	7,0	3,0	6,0	6,0	5,0	3,0	5,0
3	6	5,5	4,0	5,5	6,0	4,5	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0
3	7	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
4	1	5,0	8,0	8,0	9,0	8,0	8,0	8,0	9,0	8,0	9,0
4	2	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0
4	3	6,0	7,0	5,0	6,0	7,0	7,0	7,0	5,0	6,0	6,5
4	4	6,0	4,0	7,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	5,0
4	5	8,0	8,0	8,0	4,5	7,5	5,5	6,0	6,0	8,0	6,0
4	6	7,0	9,0	6,0	9,0	5,0	9,0	5,0	9,0	4,0	9,0
4	7	7,0	8,0	7,0	9,0	8,0	9,0	7,0	8,0	8,0	9,0
	Prom	6,3	6,3	6,2	6,6	5,7	6,2	6,4	5,8	5,6	6,2
	Ds	(1,5)	(1,6)	(1,2)	(1,5)	(1,9)	(1,7)	(1,3)	(1,7)	(1,8)	(1,8)
	Cv	24,3	25,1	19,3	23,5	32,7	28,2	20	29,7	31,6	28,7

2.3 Tratamiento 3

Exper N°	Panelista	Color		Olor		Sabor		Textura		Acept. Gral	
		0	30	0	30	0	30	0	30	0	30
1	1	5,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	5,0	4,0	4,5	5,0
1	2	9,0	3,0	6,0	4,0	3,5	5,0	5,0	5,0	6,5	5,0
1	3	7,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	5,0	4,0	5,0	4,0
1	4	8,0	7,0	5,0	5,0	3,0	7,0	6,0	4,0	4,0	5,0
1	5	8,0	7,0	8,0	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	8,0
1	6	6,0	4,0	7,0	8,0	7,0	5,0	6,0	4,0	7,0	5,0
1	7	7,0	5,0	8,0	6,0	7,0	6,0	7,0	7,0	7,0	6,0
2	1	8,0	7,0	6,0	7,0	4,0	6,0	7,0	6,0	3,0	6,0
2	2	6,0	5,0	5,0	8,0	4,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0
2	3	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0
2	4	8,0	6,0	9,0	8,0	8,5	6,0	5,0	5,0	7,0	5,0
2	5	5,5	6,0	6,0	6,0	1,0	7,0	3,0	7,0	2,0	8,0
2	6	7,0	7,0	7,0	6,0	8,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0
2	7	6,0	8,0	7,0	7,0	3,0	5,0	4,0	5,0	3,0	7,0
3	1	8,0	8,0	8,0	8,0	6,0	8,0	7,0	7,0	6,0	8,0
3	2	7,0	5,0	5,0	7,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0
3	3	4,0	8,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0	8,0	4,0	6,0
3	4	9,0	8,0	6,0	6,0	3,5	3,5	5,0	6,0	6,5	4,0
3	5	8,0	8,0	5,0	7,0	3,0	4,0	6,0	6,0	4,0	4,0
3	6	5,0	5,0	5,5	6,0	4,5	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5
3	7	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	7,0	8,0
4	1	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0	8,0	9,0	8,0
4	2	8,0	7,0	8,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0
4	3	6,0	7,0	9,0	6,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0
4	4	6,0	4,0	7,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	5,0
4	5	7,0	8,0	5,5	4,5	4,0	4,0	6,0	5,0	6,0	5,5
4	6	7,0	6,0	6,0	9,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	4,0
4	7	7,0	8,0	8,0	9,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0
	Prom	6,8	6,3	6,6	6,3	5,3	5,7	5,9	5,8	5,6	5,7
	Ds	(1,3)	(1,5)	(1,3)	(1,4)	(2)	(1,6)	(1,5)	(1,5)	(1,9)	(1,6)
	Cv	18,4	23,2	19,2	22,8	38,3	28,3	25,4	26,4	33,8	28,7

2.4 Tratamiento 4

Exper N°	Panelista N°	Color		Olor		Sabor		Textura		Acept. Gral	
		0	30	0	30	0	30	0	30	0	30
1	1	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,5	4,0	5,0	6,0
1	2	9,0	2,0	6,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	7,0	4,0
1	3	6,0	4,0	6,0	4,0	4,0	3,0	5,0	4,0	5,0	4,0
1	4	6,0	8,0	6,0	8,0	5,0	7,5	6,5	4,0	6,5	5,5
1	5	6,0	5,0	7,0	6,0	7,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,0
1	6	6,0	6,0	7,0	8,0	7,0	8,0	6,0	7,0	7,0	6,5
1	7	7,0	5,0	7,0	6,0	8,0	6,0	7,0	7,0	7,0	6,0
2	1	9,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
2	2	6,0	7,0	5,0	8,0	4,0	9,0	8,0	9,0	7,0	9,0
2	3	5,0	5,0	5,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0
2	4	9,0	6,0	5,0	8,0	4,0	3,0	8,0	3,0	7,0	2,0
2	5	3,0	6,0	4,0	6,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0
2	6	7,0	8,0	7,0	9,0	8,0	9,0	6,0	7,0	8,0	8,0
2	7	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	5,0	8,0	5,0	7,0	6,0
3	1	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	6,0	7,0	7,0
3	2	6,0	5,0	6,0	7,0	4,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0
3	3	7,0	5,0	8,0	7,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
3	4	9,0	8,0	6,0	6,0	4,0	3,5	5,0	6,0	7,0	4,0
3	5	6,0	6,0	6,0	7,0	5,0	7,0	6,5	7,0	6,5	7,0
3	6	6,0	4,0	6,0	4,5	5,0	5,0	5,5	4,0	5,0	4,0
3	7	8,0	8,0	7,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0
4	1	6,0	8,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0
4	2	8,0	6,5	8,0	7,0	7,5	6,0	8,0	7,0	7,5	6,0
4	3	6,0	7,0	9,0	7,0	8,0	7,0	7,0	5,5	7,0	6,0
4	4	6,0	4,0	7,0	6,0	7,0	4,0	6,0	6,0	7,0	5,0
4	5	8,0	8,0	5,5	4,5	7,0	5,0	6,0	5,0	7,0	5,5
4	6	7,0	6,0	6,0	9,0	5,0	6,0	5,0	4,0	5,0	4,0
4	7	7,0	8,0	7,0	7,0	8,0	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0
	Prom	6,8	6,1	6,5	6,7	6,0	6,0	6,3	5,8	6,5	5,8
	Ds	(1,4)	(1,6)	(1,1)	(1,3)	(1,3)	(1,9)	(1,5)	(1,6)	(1,4)	(1,7)
	Cv	20,4	26	16,9	20,1	29,7	31,7	23	28,4	22,2	29,9

3. Evaluación sensorial.

Se realizó análisis de varianza, utilizando el método de Duncan ($p < 0,05$) para cada uno de los atributos con las variables tratamientos, sesión y juez tanto al tiempo 0 como al 30.

3.1 Resultados evaluación de color en pescado ahumado al Tpo 0.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	6,0	5,5	5,0	6,0
2	1	9,0	9,0	9,0	9,0
3	1	5,0	6,0	7,0	6,0
4	1	7,0	7,0	8,0	6,0
5	1	8,0	5,0	8,0	6,0
6	1	6,0	6,0	6,0	6,0
7	1	8,0	7,0	7,0	7,0
1	2	8,0	8,0	8,0	9,0
2	2	8,0	3,0	6,0	6,0
3	2	6,0	5,0	5,0	5,0
4	2	9,0	9,0	8,0	9,0
5	2	5,0	4,0	5,5	3,0
6	2	6,0	5,0	7,0	7,0
7	2	7,0	4,0	6,0	7,0
1	3	7,0	8,0	8,0	9,0
2	3	5,0	7,0	7,0	6,0
3	3	7,0	5,0	4,0	7,0
4	3	9,0	9,0	9,0	9,0
5	3	7,0	6,0	8,0	6,0
6	3	6,0	5,5	5,0	6,0
7	3	8,0	7,0	7,0	8,0
1	4	8,0	5,0	8,0	6,0
2	4	8,0	7,0	8,0	8,0
3	4	9,0	6,0	6,0	6,0
4	4	6,0	6,0	6,0	6,0
5	4	6,0	8,0	7,0	8,0
6	4	6,0	7,0	7,0	7,0
7	4	8,0	7,0	7,0	7,0
Promedio		7,1	6,3	6,8	6,8
Ds		1,3	1,5	1,3	1,4
Cv		17,7	24,3	18,4	20,4

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	8,56	3	2,85	1,76	2,71
Sesión	6,36	3	2,12	1,31	2,71
Juez	40,43	6	6,74	4,15	2,19
Error	160,59	99	1,62		
Total	215,94	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
2	28	6,32	X
4	28	6,82	XX
3	28	6,88	XX
1	28	7,07	X

3.2 Resultados evaluación de color en pescado ahumado al Tpo 30.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	4,0	7,0	6,0	5,0
2	1	2,0	3,0	3,0	2,0
3	1	3,0	4,0	4,0	4,0
4	1	3,0	7,0	7,0	8,0
5	1	5,0	7,0	7,0	5,0
6	1	7,0	4,0	4,0	6,0
7	1	5,0	5,0	5,0	5,0
1	2	6,0	7,0	7,0	7,0
2	2	7,0	5,0	5,0	7,0
3	2	5,0	5,0	5,0	5,0
4	2	8,0	6,0	6,0	6,0
5	2	6,0	6,0	6,0	6,0
6	2	4,0	5,0	7,0	8,0
7	2	5,0	7,0	8,0	5,0
1	3	7,0	8,0	8,0	8,0
2	3	5,0	5,0	5,0	5,0
3	3	6,0	7,0	8,0	5,0
4	3	5,0	8,0	8,0	8,0
5	3	8,0	8,0	8,0	6,0
6	3	3,0	4,0	5,0	4,0
7	3	8,0	7,0	7,0	8,0
1	4	7,0	8,0	7,0	8,0
2	4	6,5	7,0	7,0	6,5
3	4	6,0	7,0	7,0	7,0
4	4	4,0	4,0	4,0	4,0
5	4	4,5	8,0	8,0	8,0
6	4	9,0	9,0	6,0	6,0
7	4	8,0	8,0	8,0	8,0
Promedio		5,6	6,3	6,3	6,1
Ds		23	0,7	1,4	2,1
Cv		50,4	11,3	22,5	34,8

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Cakulado	F-Tab 5%
Tratamientos	8,61	3	2,87	1,56	2,71
Sesión	59,04	3	19,68	10,66	2,71
Juez	45,83	6	7,64	4,14	2,19
Error	182,77	99	1,85		
Total	296,25	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
1	28	5,61	X
4	28	6,09	X
3	28	6,29	X
2	28	6,29	X

3.3 Resultados evaluación de olor en pescado ahumado al Tpo 0.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	5,5	5,5	6,0	5,0
2	1	5,0	6,0	4,5	4,0
3	1	7,0	5,0	3,0	4,0
4	1	4,0	5,0	3,0	5,0
5	1	5,0	8,0	6,0	6,0
6	1	7,0	7,0	6,0	8,0
7	1	8,0	8,0	2,0	6,0
1	2	9,0	6,0	7,0	7,0
2	2	9,0	5,0	8,0	8,0
3	2	6,0	5,0	5,0	4,0
4	2	9,0	9,0	8,0	8,0
5	2	8,0	6,0	7,0	6,0
6	2	8,0	7,0	7,0	6,0
7	2	8,0	7,0	9,0	7,0
1	3	8,0	8,0	8,0	8,0
2	3	7,0	5,0	7,0	7,0
3	3	7,0	7,0	7,0	7,0
4	3	5,0	6,0	8,0	6,0
5	3	4,0	5,0	7,0	7,0
6	3	5,5	5,5	6,0	6,0
7	3	8,0	7,0	7,0	7,0
1	4	5,0	8,0	6,0	7,0
2	4	7,0	8,0	7,0	6,0
3	4	9,0	9,0	6,0	6,0
4	4	7,0	7,0	7,0	6,0
5	4	7,0	5,5	7,0	4,5
6	4	7,0	6,0	9,0	9,0
7	4	8,0	8,0	8,0	9,0
Promedio		6,9	6,6	6,5	6,4
Ds		13	1,8	1,4	2,8
Cv		25,6	26,8	21,8	44,1

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	3,79	3	1,26	0,72	2,71
Sesión	47,24	3	15,75	9,0	2,71
Juez	18,09	6	3,02	1,72	2,19
Error	173,14	99	1,75		
Total	242,27	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
4	28	6,41	X
3	28	6,48	X
2	28	6,59	X
1	28	6,89	X

3.4 Resultados evaluación de olor en pescado ahumado al Tpo 30.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	5,5	6,0	7,0	6,0
2	1	5,0	6,0	4,0	5,0
3	1	5,0	6,0	4,0	4,0
4	1	5,0	6,0	5,0	8,0
5	1	8,0	7,0	6,0	6,0
6	1	7,0	7,0	8,0	8,0
7	1	7,0	7,0	6,0	6,0
1	2	6,0	8,0	7,0	7,0
2	2	4,0	5,0	8,0	8,0
3	2	4,0	5,0	4,0	4,0
4	2	7,0	5,0	8,0	8,0
5	2	7,0	4,0	6,0	6,0
6	2	6,0	7,0	8,0	9,0
7	2	7,0	7,0	7,0	7,0
1	3	8,0	8,0	8,0	8,0
2	3	5,0	6,0	6,0	7,0
3	3	6,0	8,0	6,0	7,0
4	3	5,0	6,0	8,0	6,0
5	3	5,0	6,0	7,0	7,0
6	3	5,5	6,0	6,0	4,5
7	3	7,0	7,0	7,0	7,0
1	4	8,0	7,0	9,0	7,0
2	4	7,0	8,0	7,0	7,0
3	4	5,0	9,0	6,0	7,0
4	4	7,0	7,0	6,0	6,0
5	4	8,0	5,5	4,5	4,5
6	4	6,0	6,0	9,0	9,0
7	4	7,0	7,0	9,0	7,0
Promedio		6,2	6,5	6,7	6,6
Ds		1,1	0,7	1,4	0,7
Cv		17,2	10,8	21,2	10,6

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	4,20	3	1,40	1	2,71
Sesión	11,59	3	3,86	2,77	2,71
Juez	33,47	6	5,58	3,99	2,19
Error	138,25	99	1,40		
Total	185,5	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
1	28	6,18	X
2	28	6,52	X
4	28	6,64	X
3	28	6,66	X

3.5 Resultados evaluación de sabor en pescado ahumado al Tpo 0.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	4,8	4,5	3,0	4,0
2	1	3,0	3,5	3,0	5,0
3	1	6,0	4,0	1,0	3,0
4	1	1,0	3,0	1,5	7,0
5	1	5,0	8,0	4,0	8,0
6	1	5,0	7,0	7,0	5,0
7	1	7,0	7,0	4,0	6,0
1	2	7,0	4,0	6,0	6,0
2	2	7,0	4,0	7,0	8,0
3	2	6,0	3,0	4,0	3,0
4	2	8,5	8,5	3,0	6,0
5	2	5,0	1,0	6,0	7,0
6	2	8,0	8,0	8,0	7,0
7	2	9,0	3,0	8,0	5,0
1	3	5,0	6,0	6,0	8,0
2	3	6,0	4,0	5,0	5,0
3	3	6,0	6,0	8,0	7,0
4	3	3,0	3,5	3,0	3,5
5	3	1,0	3,0	5,0	4,0
6	3	4,8	4,5	4,0	4,5
7	3	8,0	7,0	7,0	7,0
1	4	5,0	8,0	6,0	7,0
2	4	6,0	6,0	6,0	5,0
3	4	9,0	8,0	7,0	7,0
4	4	5,0	7,0	6,0	6,0
5	4	3,0	4,0	3,0	4,0
6	4	7,0	6,0	9,0	6,0
7	4	7,0	7,0	8,0	8,0
Promedio		5,6	5,3	5,3	5,8
Ds		1,6	1,8	3,5	2,8
Cv		27,6	33,3	66,7	48,9

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	5,04	3	1,68	0,54	2,71
Sesión	45,50	3	15,17	4,84	2,71
Juez	64,65	6	10,78	3,44	2,19
Error	310,03	99	3,13		
Total	425,22	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
2	28	5,30	X
3	28	5,30	X
1	28	5,65	X
4	28	5,79	X

3.6 Resultados evaluación de sabor en pescado ahumado al Tpo 30.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	4,5	5,0	4,0	5,0
2	1	3,0	4,0	5,0	5,0
3	1	3,0	4,0	3,0	3,0
4	1	6,0	5,0	7,0	7,5
5	1	8,0	7,0	8,0	8,0
6	1	7,0	7,0	7,0	8,0
7	1	8,0	8,0	6,0	6,0
1	2	4,0	8,0	7,0	7,0
2	2	7,0	4,0	8,0	9,0
3	2	3,0	2,0	3,0	2,0
4	2	7,5	4,0	4,0	3,0
5	2	5,0	8,0	7,0	7,0
6	2	7,0	8,0	8,0	9,0
7	2	3,0	7,0	6,0	5,0
1	3	5,0	8,0	8,0	7,0
2	3	6,0	4,0	5,0	6,0
3	3	8,0	6,0	6,0	7,0
4	3	3,0	4,0	5,0	3,5
5	3	3,0	5,0	6,0	7,0
6	3	4,5	5,0	5,0	5,0
7	3	7,0	8,0	8,0	7,0
1	4	8,0	7,0	8,0	8,0
2	4	6,0	7,5	6,0	6,0
3	4	7,0	8,0	7,0	7,0
4	4	7,0	7,0	6,0	4,0
5	4	7,5	7,0	5,5	5,0
6	4	5,0	5,0	9,0	6,0
7	4	8,0	8,0	9,0	8,0
Promedio		5,8	6,1	6,3	6,1
Ds		2,5	2,1	3,5	2,1
Cv		43,0	34,8	56,1	34,7

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	4,44	3	1,48	0,56	2,71
Sesión	24,65	3	8,22	3,09	2,71
Juez	57,81	6	9,64	3,62	2,19
Error	263,66	99	2,66		
Total	350,56	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
1	28	5,75	X
2	28	6,09	X
4	28	6,11	X
3	28	6,30	X

3.7 Resultados evaluación de textura en pescado ahumado al Tpo 0.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	4,0	5,0	4,0	4,0
2	1	7,5	5,0	5,0	5,0
3	1	7,0	5,0	6,0	4,0
4	1	2,0	6,0	5,0	4,0
5	1	5,0	8,0	5,0	8,0
6	1	6,0	6,0	8,0	4,0
7	1	8,0	7,0	5,0	7,0
1	2	6,0	7,0	6,0	6,0
2	2	3,0	8,0	6,0	7,0
3	2	5,0	2,0	5,0	2,0
4	2	9,0	5,0	3,0	5,0
5	2	7,0	3,0	6,0	7,0
6	2	7,0	7,0	6,0	6,0
7	2	9,0	4,0	9,0	5,0
1	3	6,0	7,0	8,0	7,0
2	3	7,0	5,0	6,0	4,0
3	3	7,0	7,0	6,0	8,0
4	3	7,5	5,0	6,0	6,0
5	3	2,0	6,0	8,0	6,0
6	3	4,0	5,0	3,0	5,0
7	3	7,0	8,0	7,0	8,0
1	4	5,0	8,0	4,0	8,0
2	4	6,0	6,0	7,0	6,0
3	4	9,0	7,0	6,0	7,0
4	4	6,0	6,0	6,0	6,0
5	4	8,0	6,0	4,0	5,0
6	4	7,0	6,0	9,0	5,0
7	4	8,0	7,0	6,0	8,0
Promedio		6,3	6,0	5,9	5,8
Ds		23	1,4	1,4	23
Cv		45,3	23,7	24,0	48,6

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	2,96	3	0,99	0,39	2,71
Sesión	14,73	3	4,91	1,92	2,71
Juez	24,06	6	4,01	1,56	2,19
Error	253,71	99	2,56		
Total	295,46	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
4	28	5,82	X
3	28	5,89	X
2	28	5,96	X
1	28	6,25	X

3.8 Resultados evaluación de textura en pescado ahumado al Tpo 30.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	5,0	5,5	3,0	4,0
2	1	7,5	5,0	4,0	4,0
3	1	6,0	5,0	4,0	4,0
4	1	6,0	6,5	4,0	4,0
5	1	8,0	8,0	8,0	7,0
6	1	6,0	6,0	6,0	7,0
7	1	7,0	7,0	7,0	7,0
1	2	7,0	6,0	4,0	6,0
2	2	8,0	8,0	7,0	9,0
3	2	3,0	2,0	2,0	2,0
4	2	8,0	8,0	5,0	3,0
5	2	5,0	7,0	7,0	7,0
6	2	6,0	6,0	5,0	7,0
7	2	7,0	8,0	5,0	5,0
1	3	7,0	8,0	7,0	6,0
2	3	6,0	5,0	6,0	6,0
3	3	8,0	7,0	7,0	7,0
4	3	7,5	5,0	6,0	6,0
5	3	6,0	6,5	5,0	7,0
6	3	5,0	5,5	4,0	4,0
7	3	8,0	8,0	8,0	7,0
1	4	8,0	8,0	9,0	8,0
2	4	7,0	8,0	6,0	7,0
3	4	7,0	7,0	5,0	5,5
4	4	6,0	6,0	6,0	6,0
5	4	6,0	6,0	6,0	5,0
6	4	5,0	5,0	9,0	4,0
7	4	7,0	7,0	8,0	8,0
Promedio		6,5	6,4	5,8	5,8
Ds		1,4	1,1	3,5	2,8
Cv		21,6	16,5	60,7	48,7

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	12,72	3	4,24	2,14	2,71
Sesión	14,85	3	4,95	2,49	2,71
Juez	43,34	6	7,22	3,64	2,19
Error	196,42	99	1,98		
Total	267,32	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
4	28	5,80	X
3	28	5,82	X
2	28	6,43	X
1	28	6,54	X

3.9 Resultados evaluación de aceptación general en pescado ahumado al Tpo 0.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	4,0	4,5	4,0	5,0
2	1	4,5	6,5	2,0	5,0
3	1	7,0	5,0	2,0	4,0
4	1	2,0	4,0	1,0	5,0
5	1	6,0	9,0	5,0	8,0
6	1	5,0	7,0	7,0	5,0
7	1	8,0	7,0	4,0	6,0
1	2	8,0	3,0	7,0	6,0
2	2	8,0	7,0	7,0	7,0
3	2	6,0	2,0	5,0	3,0
4	2	8,0	7,0	2,0	5,0
5	2	7,0	2,0	7,0	8,0
6	2	8,0	7,0	5,0	6,0
7	2	9,0	3,0	8,0	7,0
1	3	4,0	6,0	7,0	8,0
2	3	7,0	5,0	5,0	4,0
3	3	8,0	4,0	7,0	6,0
4	3	4,5	6,5	3,0	4,0
5	3	2,0	4,0	5,0	4,0
6	3	4,0	4,5	3,5	4,5
7	3	8,0	7,0	7,0	8,0
1	4	6,0	9,0	3,0	8,0
2	4	6,0	6,0	6,0	5,0
3	4	9,0	7,0	7,0	8,0
4	4	5,0	7,0	5,0	5,0
5	4	3,0	6,0	3,0	5,5
6	4	7,0	6,0	9,0	4,0
7	4	8,0	7,0	8,0	8,0
Promedio		6,1	5,7	5,2	5,8
Ds		2,8	1,8	2,8	2,1
Cv		46,0	31,1	54,8	36,7

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	13,85	3	4,62	1,42	2,71
Sesión	26,11	3	8,71	2,68	2,71
Juez	51,30	6	8,55	2,63	2,19
Error	321,37	99	3,25		
Total	412,62	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
3	28	5,16	X
2	28	5,68	X
4	28	5,79	X
1	28	6,14	X

3.10 Resultados evaluación de aceptación general en pescado ahumado al Tpo 30.

Juez	Sesión	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
1	1	4,5	5,0	5,0	6,0
2	1	4,0	7,0	4,0	4,0
3	1	3,0	5,0	4,0	4,0
4	1	6,0	6,5	5,0	5,5
5	1	8,0	8,0	8,0	7,0
6	1	7,0	7,0	5,0	6,5
7	1	8,0	7,0	6,0	6,0
1	2	3,0	7,0	8,0	7,0
2	2	7,0	7,0	7,0	9,0
3	2	3,0	2,0	3,0	3,0
4	2	8,0	7,0	5,0	2,0
5	2	5,0	7,0	8,0	8,0
6	2	6,0	8,0	5,0	8,0
7	2	6,0	7,0	7,0	6,0
1	3	5,0	7,0	8,0	7,0
2	3	6,0	5,0	5,0	5,0
3	3	5,0	7,0	8,0	7,0
4	3	4,0	7,0	7,0	4,0
5	3	3,0	6,5	5,0	7,0
6	3	4,5	5,0	5,0	4,0
7	3	7,0	8,0	8,0	7,0
1	4	8,0	8,0	9,0	7,0
2	4	6,0	7,5	6,0	6,0
3	4	6,0	7,0	6,5	6,0
4	4	7,0	7,0	5,0	5,0
5	4	8,0	7,0	6,0	5,5
6	4	4,0	5,0	9,0	4,0
7	4	8,0	7,0	9,0	8,0
Promedio		5,7	6,6	6,3	5,9
Ds		2,5	1,4	2,05	1,4
Cv		43,3	21,5	4,03	24,1

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F-Calculado	F-Tab 5%
Tratamientos	13,4	3	4,47	2,07	2,71
Sesión	13,31	3	4,44	2,05	2,71
Juez	52,17	6	8,69	4,03	2,19
Error	213,74	99	2,16		
Total	292,62	111			

Tratamientos	n	Promedio	Grupos Homogéneos
1	28	5,71	X
4	28	5,90	XX
3	28	6,30	XX
2	28	6,59	X

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer sinceramente al profesor José Antonio de la Vega por su apoyo y consejos que me ayudaron a concretar este estudio.

Al programa de promoción de la agroindustria rural (PRODAR/YALDAD).

A los integrantes del Instituto de Ciencia y Tecnología de la Carne.

A mis amigos y compañeros tesistas que con sus palabras de apoyo ayudaron a superar momentos difíciles.