

CALIDAD HIGIENICO-SANITARIA DEL PESCADO FRESCO EXPENDIDO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

*Nelly Ospina M., Luz Mariela Sorza Z.,
Gloria Elena González V.*

*Departamento de Tecnología de Alimentos,
Universidad de Antioquia A.A. 1226 Medellín, Colombia*

SUMMARY

In this investigation the higienic-sanitary quality of fresh fish sold in the city of Medellín was studied. Fifty seven fish samples were collected in different suburbs of the city during the non-harvesting season and subsequently analyzed for total count of U.F.C. mesophylos M.N.P. of fecal coliforms/gram, and N.B.T. A survey was conducted among the fish sellers to determine the higienic sanitary conditions with respect to manipulation and distribution of the

fresh product. It was found that they used refrigeration conditions incorrectly, they ignored good cleaning habits, and they didn't know the existing legislation. In spite of these findings, all samples analyzed fulfilled the international microbiological standards. Therefore, it was recommended the implementation of courses on fish handling, and the elaboration of higienic sanitary programs, as well as a good manufacture practices.

KEY WORDS: Quality, Hygienic, Fish.

RESUMEN

En esta investigación se analizaron microbiológicamente siete muestras de pescado recolectadas en épocas de no subienda en los diferentes expendios de las comunas de la ciudad. Los análisis realizados fueron los siguientes: recuento total de UFC, de mesófilo/g; NMP de coliformes fecales/g y NBT. Además se realizó un diagnóstico de las condiciones higiénico-sanitarias del pescado a partir de encuestas realizadas a los expendedores en cuanto a manipulación y distribución del producto fresco. En la investigación se encontró que se desconocía el uso correcto del frío, la limpieza, la desinfección y la legislación existente al respecto. A pesar de lo anterior, la totalidad de las muestras cumplían con los estándares microbiológicos internacionales, por ello se recomendó la implementación de cursos sobre manejo y elaboración de programas higiénico-sanitarios y de buenas prácticas de manufactura.

PALABRAS CLAVES: calidad, higiene, pescado.

INTRODUCCION

Debido a su alto valor nutritivo y su bajo precio, el pescado es uno de los productos más consumidos en nuestra región, lo que justifica hacer una revisión completa de su manipulación, distribución y expendio.

El pescado es considerado uno de los alimentos más frágiles y perecederos, por lo cual es de gran conveniencia disponer de métodos rápidos y seguros que permitan evaluar con una razonable certeza, los distintos grados de frescura; proceso que no requiere mayores conocimientos técnicos.

Las deficientes condiciones de manipulación contribuyen a disminuir su valor

biológico y calidad sanitaria y lo convierten en un producto de alto riesgo para la salud de los consumidores.

El aspecto general: olor, brillo de las escamas, viveza de los colores y, en general, su buena presentación lo tornan apetecible. Sin embargo, según Stanby el consumidor debe tener en cuenta estos tres aspectos al comprar el producto:

a) Conservación luego de la compra; b) apariencia y olor durante la preparación y c) palatabilidad del producto cocido.

En general se puede afirmar que los antioqueños no consumen pescado fresco debido al desconocimiento de su valor nutritivo, los inadecuados hábitos de consumo y la falta de métodos adecuados de manipulación.

A nivel temático, el trabajo está dividido en dos partes; en la primera parte se evalúan las condiciones higiénico-sanitarias del pescado fresco expandido en la ciudad de Medellín, por medio de los análisis microbiológicos y físico-químicos recomendados para el estudio, y en la segunda parte se expone el diseño del experimento método de varianza, partiendo del supuesto de que todas las muestras de pescado fresco, obtenidas en los diferentes expendios, tienen carga microbiana similar. Finalmente se concluye sobre datos obtenidos.

Objetivos

1. Generales

- Evaluar las condiciones higiénico-sanitarias en la distribución y expendio del pescado fresco en la ciudad de Medellín.
- Presentar los resultados obtenidos a las autoridades sanitarias, con el fin de que se tomen las medidas correctivas necesarias.

2. Específicos

- Realizar el recuento total de microorganismos mesófilos por gramo de producto.
- Realizar la numeración de coliformes totales y fecales por gramo de producto, por medio de la técnica del número más probable (NMP).
- Realizar análisis genéricos de nitrógeno básico volátil total.
- Realizar una encuesta a expendedores con el fin de detectar las fallas y aciertos en el almacenamiento y manipulación de este producto.

PARTE EXPERIMENTAL

1. Muestreo

1.1 Selección de los sitios de muestreo

Para la selección de los sitios de muestreo se contó con la colaboración del personal profesional adscrito a la Sección de Control de Alimentos y Zoonosis del Instituto Metropolitano de Salud, Metro Salud. En total se encontraron 59 expendios de pescado fresco distribuidos en las comunas de la ciudad de Medellín.

Los expendios se clasificaron en tres categorías, bajo las siguientes modalidades:

Minorista (A): pequeños expendedores que venden por mostrador. En la cadena de comercialización es uno de los últimos intermediarios.

Pesquera (B): Sitio de comercialización que la mayoría de las veces expende al por mayor.

Frigorífico (C): Grandes expendedores que alquilan el frío durante la subienda y temporadas de abundancia de pescado.

Las muestras se recolectaron entre abril y mayo, período en el cual la llamada

subienda había terminado, por ello se realizó un muestreo totalmente aleatorio que cubrió 21 expendios diferentes, distribuidos en las tres categorías (A,B,C) existentes en las comunas del municipio de Medellín.

1.2 Toma de muestras

Se recolectó un total de 57 muestras de los 21 expendios de pescado que se encontraban en funcionamiento; de cada expendio se tomaron entre una y tres muestras en días diferentes.

La recolección de las muestras se realizó en presencia de un representante oficial de la Sección de Control de Alimentos y Zoonosis del Instituto Metropolitano de Salud. De cada muestra se tomó entre 500 y 1000 g de pescado, esta porción fué depositada en una bolsa de polietileno, y luego identificada y registrada en el acta de toma de muestra; simultáneamente se llenó una encuesta titulada "Encuesta a manipuladores y distribuidores de pescado fresco expendido en la ciudad de Medellín"; las muestras se transportaron al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia y se guardaron en neveras de icopor con hielo.

2. Análisis microbiológico

Se realizaron las siguientes determinaciones a las muestras preparadas para el análisis:

- Recuento total de mesófilos/g
- N.M.P. de coliformes totales/g
- N.M.P de coliformes fecales/g

En ellas se siguieron las técnicas universalmente aceptadas para el análisis de este producto (10, 18, 41).

3. Análisis físico-químico

Además del análisis anterior, se les realizó

la Prueba de Nessler siguiendo las técnicas universalmente aceptadas para el análisis de este producto (43, 44).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. Encuesta a manipuladores y distribuidores de pescado fresco expendido en la ciudad de Medellín. 1988

Al tabular las respuestas sobre los sitios de procedencia del pescado se obtuvieron los siguientes resultados (Véase cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución porcentual de las regiones de procedencia del pescado fresco expendido en la ciudad de Medellín, 1988.

Región	%
1. Bahía Solano	22,0
2. Buenaventura	22,0
3. Puerto Berrio	16,6
4. Caucasia	16,6
5. Turbo	11,1
6. Montelíbano	5,5
7. Barranquilla	5,5
8. Magangué	5,5
9. Dorada	5,5
10. El Bagre	5,5
11. Perú	5,5

Su representación gráfica es:

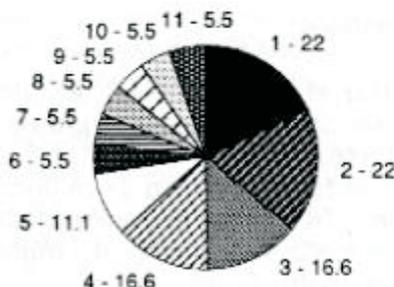
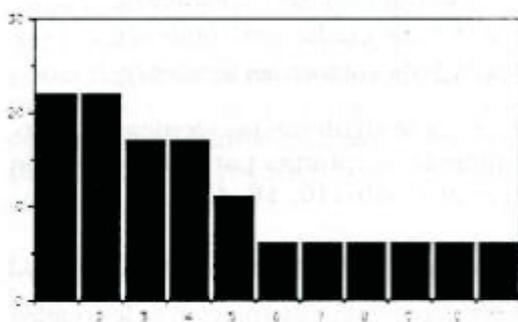


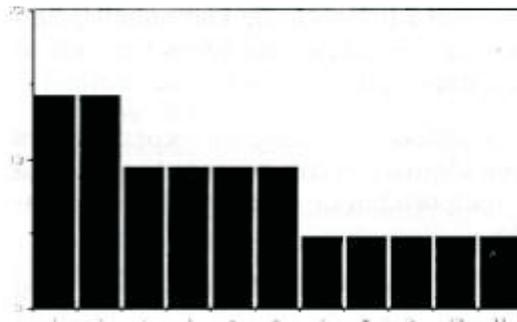
Figura 1. Distribución porcentual de las regiones de procedencia del pescado fresco expendido en la ciudad de Medellín- 1988.

La distribución porcentual de las especies de pescado fresco expendidas en la ciudad de Medellín arrojó los siguientes resultados (Véase cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución porcentual de las especies de pescado fresco expendido en la ciudad de Medellín, 1988.

Especie	%
1. Bagre	14,2
2. Sierra	14,2
3. Dorado	9,5
4. Merluza	9,5
5. Pargo Rojo	9,5
6. Róbalo	9,5
7. Pácora	4,7
8. Mojarra	4,7
9. Cachorro	4,7
10. Atún	4,7
11. Bocachico	4,7

Su representación gráfica es la siguiente:



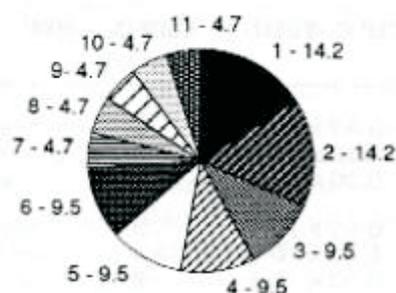


Figura 2. Distribución porcentual de las especies de pescado fresco expendido en la ciudad de Medellín-1988.

La distribución porcentual del almacenamiento utilizado después de la captura es la siguiente (Véase cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución del almacenamiento utilizado después de la captura; Medellín, 1988.

Forma*	%
1. Granel	70
2. Estibas	20
3. Cuarto frío en barco	10

* el 40% del 70% utiliza hoja de Blaho como aislante

Donde la representación gráfica es:

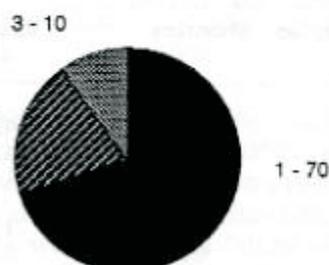


Figura 3. Distribución del almacenamiento utilizado después de la captura; Medellín, 1988.

La distribución porcentual de la limpieza y desinfección fué: (Véase cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución porcentual de la limpieza y desinfección de los distribuidores y expendedores de pescado fresco, Medellín, 1988.

Desinfectante	%
1. Hipoclorito de sodio al 4%	30
2. Agua y jabón	70

Donde la representación gráfica es:

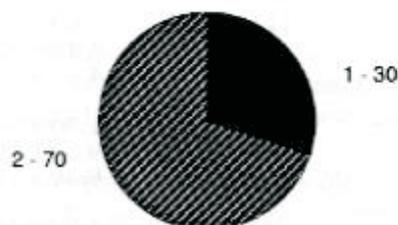
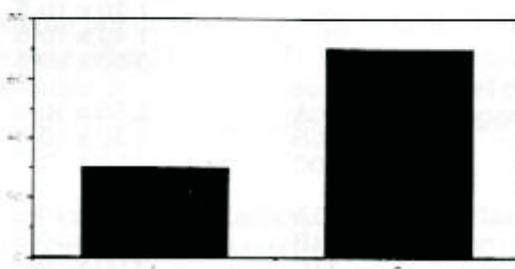


Figura 4. Distribución porcentual de la limpieza y desinfección de los distribuidores y expendedores de pescado fresco, Medellín, 1988.

- significa exponencial

Expendio	Muestra	Recuento Total UFC/g	NMP C. Total/g	NMP C. Fecal/g	NBU. T
1	1A	4.20×10^{-5}	0.43×10^{-2}	3	negat
	1B	4.30×10^{-3}	2.10×10^{-2}	3	negat
	1C	1.20×10^{-5}	0.30×10^{-2}	3	negat
2	2A	1.00×10^{-4}	0.30×10^{-1}	3	negat
	2B	3.00×10^{-4}	1.50×10^{-2}	4	negat
	2C	1.00×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
3	3A	3.60×10^{-5}	0.43×10^{-2}	9	negat
	3B	5.30×10^{-4}	0.30×10^{-2}	3	negat
	3C	2.50×10^{-5}	1.10×10^{-1}	9	negat
4	4A	4.90×10^{-5}	4.60×10^{-4}	3	negat
	4B	5.00×10^{-5}	2.40×10^{-4}	3	negat
	4C	4.70×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
5	5A	1.30×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
	5B	3.70×10^{-4}	0.30×10^{-1}	3	negat
	5C	1.30×10^{-5}	1.10×10^{-3}	3	negat
6	6A	2.70×10^{-4}	0.30×10^{-1}	3	negat
	6B	3.70×10^{-5}	0.29×10^{-2}	3	negat
	6C	1.70×10^{-4}	2.40×10^{-3}	3	negat
7	7A	2.70×10^{-3}	2.30×10^{-1}	3	negat
	7B	1.80×10^{-5}	0.40×10^{-1}	3	negat
	7C	4.10×10^{-5}	4.30×10^{-1}	3	negat
8	8A	3.00×10^{-5}	4.30×10^{-1}	3	negat
	8B	3.00×10^{-5}	2.90×10^{-2}	3	negat
	8C	3.00×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
9	9A	1.20×10^{-5}	2.40×10^{-2}	3	negat
	9B	1.40×10^{-5}	0.70×10^{-1}	3	negat
	9C	3.00×10^{-5}	2.30×10^{-1}	3	negat
10	10A	2.50×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
	10B	2.20×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
	10C	3.50×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
11	11A	5.20×10^{-5}	0.90×10^{-1}	3	negat
	11B	2.10×10^{-5}	0.60×10^{-1}	3	negat
	11C	3.00×10^{-5}	0.60×10^{-1}	3	negat
12	12A	1.60×10^{-5}	0.60×10^{-1}	3	negat
	12B	4.40×10^{-4}	0.90×10^{-1}	3	negat
	12C	4.40×10^{-4}	0.60×10^{-1}	3	negat
13	13A	1.50×10^4	2.30×10^{-1}	3	negat
	13B	9.00×10^4	2.30×10^{-1}	3	negat
	13C	6.30×10^4	2.30×10^{-1}	3	negat
14	14A	1.00×10^{-5}	0.90×10^{-1}	3	negat
	14B	1.10×10^{-5}	0.30×10^{-1}	3	negat
	14C	3.00×10^{-4}	0.30×10^{-1}	3	negat

Tabla 1. Resultado de los análisis microbiológicos y físico-químicos del pescado fresco mostrado en diferentes expendios de la ciudad de Medellín, 1988.

2. Discusión de la encuesta

Según lo anterior, los mayores porcentajes de pescado fresco comercializado en la ciudad de Medellín provienen de Buenaventura, Bahía Solano, Puerto Berrio, Cauca y Turbo; un porcentaje bajo de pescado proviene del Perú y de ciudades intermedias como Barranquilla, Magangué, Dorada, El Bagre y Montelíbano.

Muy pocos expendedores conocen los sitios de captura de los peces, esto puede ocasionar posteriores problemas pues en el caso de detectarse una intoxicación, sería imposible identificar el lote contaminado.

El almacenamiento del pescado después de ser capturado es, en su mayoría, a granel (aproximadamente un 70%); el pescado se tira en barco, canoas o camiones y se cubre con capas de hielo; el 40% de los anteriores utiliza las hojas de Biaho como aislante; el 20% estibas y el 10% utiliza barcos o camiones de refrigeración.

El pescado capturado se almacena, en su gran mayoría, en lanchas de remo y motor. Algunos pocos comerciantes poseen barcos pesqueros con cavas de refrigeración para el almacenamiento del pescado capturado, en este caso se utiliza hielo en capas, o cuarto frío; este procedimiento también se utiliza si el pescado es almacenado en camiones con termoking.

La totalidad de los expendedores realizan, según sus propias palabras, la recepción del producto en forma manual, desconociendo la temperatura y el tiempo de recepción.

El pescado se almacena en cavas de congelación entre -25° y -30°C o en enfriadores de piso a una temperatura aproximada de -20°C . Los que no po-

seen cava o enfriador almacenan el producto en carretas con hielo.

La mayoría de los expendedores realiza la limpieza con agua y jabón (70%); el 30% de ellos efectúa la desinfección utilizando hipoclorito de sodio cada ocho días; esta sustancia corresponde al blanqueador corriente de ropas.

3. Discusión de los resultados microbiológicos y nitrógeno básico volátil total del pescado fresco analizado (tablas 1 y 2).

Según el recuento total de unidades formadoras de colonias de mesófilos/g; el número más probable de coliformes fecales/g y el nitrógeno básico volátil total, todas las muestras analizadas se encuentran entre los límites microbiológicos internacionalmente aceptados (40); siendo en su orden: $1 \times 10^6/\text{g}$ para recuento total de U.F.C. mesófilos/g; 4 coliformes/g; y resultados negativos para el nitrógeno básico volátil total.

4. Discusión de los análisis estadísticos

Análisis de la tabla 5:

Como puede observarse en la tabla 5, no existe diferencia significativa puesto que el valor de F calculado es menor que el de F observado en las tablas para 95% y 99% inclusive.

Las muestras recolectadas en la Plaza Minorista presentaron un promedio (X) de 461,44 coliformes totales/g.

Las muestras recolectadas en los puestos de la Plaza de la América presentaron un promedio (X) de 16,78 coliformes tot./g.

Las muestras restantes recolectadas en los diferentes expendios mostraron un promedio de 97,91 coliformes totales/g.

CONCLUSIONES

La calidad higiénico-sanitaria del pescado

2. Discusión de la encuesta

Según lo anterior, los mayores porcentajes de pescado fresco comercializado en la ciudad de Medellín provienen de Buenaventura, Bahía Solano, Puerto Berrio, Cauca y Turbo; un porcentaje bajo de pescado proviene del Perú y de ciudades intermedias como Barranquilla, Magangué, Dorada, El Bagre y Montelíbano.

Muy pocos expendedores conocen los sitios de captura de los peces, esto puede ocasionar posteriores problemas pues en el caso de detectarse una intoxicación, sería imposible identificar el lote contaminado.

El almacenamiento del pescado después de ser capturado es, en su mayoría, a granel (aproximadamente un 70%); el pescado se tira en barco, canoas o camiones y se cubre con capas de hielo; el 40% de los anteriores utiliza las hojas de Biaho como aislante; el 20% estibas y el 10% utiliza barcos o camiones de refrigeración.

El pescado capturado se almacena, en su gran mayoría, en lanchas de remo y motor. Algunos pocos comerciantes poseen barcos pesqueros con cavas de refrigeración para el almacenamiento del pescado capturado, en este caso se utiliza hielo en capas, o cuarto frío; este procedimiento también se utiliza si el pescado es almacenado en camiones con termoking.

La totalidad de los expendedores realizan, según sus propias palabras, la recepción del producto en forma manual, desconociendo la temperatura y el tiempo de recepción.

El pescado se almacena en cavas de congelación entre -25° y -30°C o en enfriadores de piso a una temperatura aproximada de -20°C . Los que no po-

seen cava o enfriador almacenan el producto en carretas con hielo.

La mayoría de los expendedores realiza la limpieza con agua y jabón (70%); el 30% de ellos efectúa la desinfección utilizando hipoclorito de sodio cada ocho días; esta sustancia corresponde al blanqueador corriente de ropas.

3. Discusión de los resultados microbiológicos y nitrógeno básico volátil total del pescado fresco analizado (tablas 1 y 2).

Según el recuento total de unidades formadoras de colonias de mesófilos/g; el número más probable de coliformes fecales/g y el nitrógeno básico volátil total, todas las muestras analizadas se encuentran entre los límites microbiológicos internacionalmente aceptados (40); siendo en su orden: $1 \times 10^6/\text{g}$ para recuento total de U.F.C. mesófilos/g; 4 coliformes/g; y resultados negativos para el nitrógeno básico volátil total.

4. Discusión de los análisis estadísticos

Análisis de la tabla 5:

Como puede observarse en la tabla 5, no existe diferencia significativa puesto que el valor de F calculado es menor que el de F observado en las tablas para 95% y 99% inclusive.

Las muestras recolectadas en la Plaza Minorista presentaron un promedio (X) de 461,44 coliformes totales/g.

Las muestras recolectadas en los puestos de la Plaza de la América presentaron un promedio (X) de 16,78 coliformes tot./g.

Las muestras restantes recolectadas en los diferentes expendios mostraron un promedio de 97,91 coliformes totales/g.

CONCLUSIONES

La calidad higiénico-sanitaria del pescado

- significa exponencial

Plaza	Muestra	Recuento total UFC/g	NMP C. totales	NMP C. fecales	N.but
Minorista	1	51 x 10 ⁻⁵	24.0 x 10 ⁻²	3	negat
	2	72 x 10 ⁻⁴	11.0 x 10 ⁻²	3	negat
	3	47 x 10 ⁻⁵	24.0 x 10 ⁻²	3	negat
	4	49 x 10 ⁻⁵	24.0 x 10 ⁻²	3	negat
	5	62 x 10 ⁻⁵	0.30 x 10 ⁻¹	3	negat
	6	29 x 10 ⁻⁴	0.30 x 10 ⁰	3	negat
América	7	12 x 10 ⁻⁴	2.3 x 10 ⁻¹	3	negat
	8	31 x 10 ⁻⁴	0.4 x 10 ⁻¹	3	negat
	9	15 x 10 ⁻²	0.3 x 10 ⁻¹	3	negat
	10	16 x 10 ⁻⁴	2.3 x 10 ⁻¹	3	negat
	11	33 x 10 ⁻⁴	0.9 x 10 ⁻¹	3	negat
	12	13 x 10 ⁻⁴	24 x 10 ⁻¹	3	negat
	13	65 x 10 ⁻³	9.3 x 10 ⁻¹	3	negat
	14	15 x 10 ⁻⁴	1.5 x 10 ⁻¹	3	negat
	15	76 x 10 ⁻³	4.3 x 10 ⁻¹	3	negat

Tabla 2. Resultados de análisis microbiológicos y físico-químico de pescado fresco muestreado en diferentes puntos localizados en la Plaza Minorista y la Plaza de la América en la ciudad de Medellín, 1988.

Expendio	Suma de valores del tratamiento (Xi)	Promedio del tratamiento (X)
1	256	85.33
2	156	52.00
3	57	19.00
4	703	234.33
5	1106	368.67
6	2432	810.67
7	130	43.33
8	336	112.00
9	270	90.00
10	9	3.00
11	21	7.00
12	21	7.00
13	69	23.00
14	15	5.00
	% ₀ =5581	% ₀ =97.91

Tabla 3. Promedio de los valores del número más probable de coliformes totales/g de las muestras de pescado fresco de los expendios muestreados de la ciudad de Medellín.

Fuentes de Variación	Grados de libertad (G. L.)	Suma de Cuad. (S. C.)	Media Cuad. ()	F. Calculado FC	GL13.28 FQ.05FQ.01
Tratamientos.	13	1'903.003,07	146.384,85	0,85	2,09 - 2,85
Error experimental	28	4'818.549,33	172.091,05		
Total	41	6'721.552,41			

Tabla 4. Análisis de la varianza de los valores del número más probable de coliformes totales/g de pescado fresco de los expendios estudiados en la ciudad de Medellín, 1988.

	Promedio de la muestra (X)
Plaza minorista	461,44
Plaza de la América	16,78

Tabla 5. Promedio de los valores del número más probable de coliformes totales/g de pescado fresco muestreado en diferentes puntos localizados en la Plaza Minorista y la Plaza de la América en la ciudad de Medellín, 1988.

fresco expendido en la ciudad de Medellín durante el período comprendido entre abril y junio de 1988, época de no subienda, mostró, según resultados obtenidos, una calidad microbiológica aceptable.

Los puntos de expendio localizados en la Plaza Minorista mostraron un promedio de coliformes totales/g más alto que el encontrado en los demás puestos de expendio muestreados; esto se explica por las condiciones de manipulación y almacenamiento observadas durante la toma de muestras.

Por otra parte, se comprobó que existe un desconocimiento total de la reglamentación sobre captura, procesamien-

to, transporte y expendio de los productos de la pesca; el hielo se adiciona en capas o trozos sin tener en cuenta la cantidad de carga, el tiempo de transporte, la temperatura, y la forma de almacenamiento. Frente a esto se encontró lo siguiente:

- Los manipuladores confunden el término limpieza con desinfección.

- La mayor parte del pescado expendido en la ciudad de Medellín no posee fecha de vencimiento.

- De acuerdo a los datos obtenidos en el análisis microbiológico y nitrógeno básico volátil total, las muestras analizadas, en general, presentan una

buena calidad microbiológica a pesar de la poca capacitación que posee el personal expendidor del producto y las malas condiciones de almacenamiento a nivel de los expendios.

RECOMENDACIONES

- Lavar y desinfectar los equipos utilizados durante la captura y almacenamiento del pescado.
- Capturar, acondicionar y transportar el pescado a expendios o frigoríficos en el menor tiempo posible y con condiciones de frío adecuado.
- Eliminar los residuos de venta como cabezas, aletas, colas y demás.
- Eliminar todas las maderas, y sustituirlas por materiales no porosos.
- Lavar y desinfectar las manos, botas, delantales, equipos, utensilios, paredes, techos de los expendios y equipos utilizados para el transporte.
- Revisar la manipulación y distribución del pescado desde el sitio de captura hasta el expendio; tratando de implementar una red de frío.
- Implementar cursos que permitan el correcto manejo del producto pues existe un desconocimiento en cuanto a la captura, manipulación y distribución de la reglamentación existente y de las normas mínimas de buenas prácticas de manufactura.
- Calcular la cantidad de hielo total requerido durante el transporte, teniendo en cuenta las condiciones del viaje, capacidad del vehículo, temperatura promedio del viaje, distancia total que es necesaria recorrer, especie y distribución del pescado dentro del vehículo.

REFERENCIAS

1. B.P., Nigam. De Velopement of foam in Fish Slurries; Food Sci & Technol, v.13 N° 5, 1976, p. 235-237.
2. Balega, B.R., Moor Jani M.N., Lahiry, N.L.; Fractionation of Muscle Proteins of Freshwater. Food Sci, v.34, N° 6, 1969, p. 597-599.
3. Balakrishnan and other. Studies on chiller Storage of Fresh water Fish. II Factors affecting quality. J. Food Sci. & Technol, v.11, N° 3, 1974, p. 118-122.
4. Bertulio, V. Tecnologia de los Productos y Subproductos de Pescados, Moluscos y Crustáceos. México/ Buenos Aires, 1979.
5. Braddock, R.J. Lipid Reactions in Frozed Stored Coho Salmon an Autoxidizing Linoleate -My Osm Systems, N.Y. 1970.
6. Brody, J. Fishery B. y Products Technology. The Publishing Comay Inc. Nebraska, 1965, p. 232.
7. Brown W. D; Albright, M. and others. Modifield atmosphere Storage on Rock Fish and Silver Salmon. J. Food Sci, v. 45, N° 1, 1980, p. 93-96.
8. Burgess, G.H.O., C.L. Cluteng, J.J., Waterman. El Pescado y las Industrias Derivadas de la Pesca. Acribia Zaragoza (España), 1980.
9. Castell, CH. Formation of the Meththy Lamine in Stored. Frozen sea Fish Res. Bd. Can (1970); v.27, N° 10, p. 1685-1690.
10. Cabezali, C.B.; Darlan, L.A. Estudio Frescura Merluza. En: Revista de la Asociación Argentina de Microbiología, II, 1971, p. 96-101.

11. De Uries, A.L. Biological Antifreezes. Agents in coldwater fishes. *Biochem. Physiol. A.* (1982) v.73A, N°4, p. 627-640.
12. Dubrow, D.; L. Brown L. and others. Effect of Ice Storage on the Chemical and Nutritive Properties of Solvent Extracted Whole-Fish redhake, *vrophicis chuss*; *Nat. Oceanic Atmos. Fish Bull* (1971), v.69 p. 145-150.
13. Darlan, L.A.; Cabezali, C.B. Molinos P.S. En: *Revista de Med. Vet.*; 1971. p. 52-237-246.
14. Darlan, L.A.; Cabezali, C.B. Aspectos Higiénico-sanitarios de la Industria del Mar de Plata. En: *Revista de Medicina Veterinaria*, 1971. p. 52-225-235.
15. Eilif, T, y E.M. del G. Manipulación del Pescado en los Barcos Pesqueros. En: *Documenta*. 1975, v.5 N°49. p. 38-45-64.
16. Gould, E. Objective test for Determining whether 'fresh' Fish have been Frozen and thawed. *Fish Insp. Qual. Control*, 72-75 (1971).
17. G.H.O. Burges; C.L. Cutting. El pescado y las Industrias Derivadas de las Pesca. Zaragoza: Acribia, 1971.
18. González, G.H. Manual sobre Técnicas Microbiológicas para Alimentos. Medellín: Universidad de Antioquia, 1983.
19. Hashimoto, A. Bibliography on Fish, 1978, v. 16 N° 1 p. 13-17.
20. J.K. Babbitt and others. Acceptance of a Fish Shrimp Portion Utilizing Machine Separated Minced Fish *Fresh Food Sci.* 1974, v. 39. p. 1130-1131.
21. J.B. Wersons and others. Discrimination of Fish and Sea Food Quality by Populations; *Food Science*, 1979, v. 44, N° 3. p. 878-882.
22. J.E. Tamayo and others. On Board Handling and Quality Changes During Storage of Fish Predominant in Mexican Shrimp. By-Catch. *Food Technology*, 1984, v. 19, N°2. p. 163-174.
23. Katom Eiji-Jpn. Tokyo Koho Jp. Containers for Frozen Food 58 01, 031, (83 01, 031) (CI B65d81/18), 08 Jan 1983, *Appl.* 73/132,143, 27 Nov., 1973; 5p.
24. Kietzman U.; Priebe K. Rakow dr. Remstein K. Inspección veterinaria de Pescados Zaragoza, Acribia, 1974. p. 147-170.
25. *Biochemistry in the Fishing Industry*. Love, R.M. *Trends Biochem. Sci.* (Pres. Ed) 1980, v. 5 N° 5, III, V (Eng).
26. Kosak, P.H. Toleda, R.T., Effects of Microbiological Decontamination on the storage Stability of Fresh Fish. *Food Sci.*, 1981, v.4, N° 4.p. 1012-1014.
27. Kramer A. and Twin, B. *Quality Control for the Food Industry*. New York: AvI, 1973. v. 2.
28. Love, R.M. *Biochemistry in the Fishing Industry*. *Trends Biochem.*, v. 5, N° 5, III, 1980.
29. Licciar, D, J.J. Ravesi. Frozen Storage Stability of Red Hake Fillet Bloks. *Sci. Tech. Food*, 1981, N° 4 p. 377-382.
30. Licciar, D. J.J. Ravesi, E.M. and others. Time-Temperature Tolerance and Physical-Chemical Quality Test

- for Frozen Red Hare. *Food Qual.* 1983, v. 5, N° 3 p. 215-234.
31. Mochizuki, Shanten K.K. fresh Shirasu Preservation by Freshing Tokkyo: Jpn-Kokai 1979.
 32. Mc. Callace A.; Idler D>r> Influence of Thawing and Thawing methods on the Inmediated and Repfrozen Storage Quality of Fish. Freezing Irradiat Fish. Proc. Conf, 1967 (Pub., 1969), 213-223.
 33. Mills A. Measuring Changes that Occur During Frozen storage of Fish. *Food Technol.* 1975, v.10, N° 5 p. 483-496.
 34. Moorjani, M.N., Baliga, B.R. Postrigor Changes Inactin. Actomyosin Complex, Salt Solubility, and nitrogen distribution of Freshwater fish During storage in Crusted Ice. *Food Sci., Technol.* 1969.37-40
 35. M.N. Morjani. Towar ds Better Quality Fish, Meat, Poultry and Processed products there From. *Food Sci. & Technology.* 1980, v.17, N° 1 p. 49-54.
 36. Ministerio de Salud Pública. Decreto 5-61 de 1984 Por el cual se Reglamenta la Captura, Procesamiento y Expendio de los Productos de la Pesca. Bogotá, 1984.
 37. Nichiro gyogyo Kaisha, Ltda. Packing Materials for Fresh Fish and Meat. Kokay Tokkyo Koho 8121, 547 (Cl A 23B 4/02), 28 Feb., 1981, Appl 79/98, 31 Jul., 1979 3p.
 38. Nakayama and others. Pipe transportation of Minced Fish Paste. *Food Sci.* 1980, v. 45, N° 5. p. 1006-1007.
 39. Parimal. Chattopadhyay and others. Computation of Insulation efficiencies of Fish Transport Containers. *Food Sci.*, 1974, v.
 40. Pereda Ordoñez, J.A. y otros. Microorganismos de los alimentos. v. II. Metodos de Muestreo para Análisis Microbiológicos, Principios y Aplicaciones Especificas. Zaragoza; Acribia, 1981.
 41. Quevedo, F.D., A.A. Mossel. Control Microbiológico de los Alimentos. Métodos Recomendados. Lima; U. Nacional Mayor de San Marcos. 1968.
 42. Rice E.E. Effects of Harvesting and Handling on the Composition of Foods. *Nutr. Eval. Food Process.* 1975. p. 125-138.
 43. R. Less. Manual de Análisis de Alimentos. Zaragoza; Acribia, 1969.
 44. Stansby, M.E. Tecnología dela Industria Pesquera. Zaragoza; Acribia, 1967.
 45. Simeone, M.M. Diseño Experimental. Medellín, Centro de Publicaciones Universidad de Antioquia, 1981.
 46. Trut and Herring. Storage Life of Prepacked wet Fish at O'C. *Food Technol.*, 1972, v. 7, N° 1 p. 21-26.